Litchi

農業試驗所特刊第171號
Special Publication of TARI No.171

臺灣荔枝產業佈局研討會專刊

Proceedings of the Symposium on Litchi Industry Development in Taiwan

TARI LIB.
C006482

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所
Fengshan Tropical Horticultural Experimental Branch,Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture
Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇一年十二月
December, 2012

農試所特刊第171號
Special Publication of TARI No.171

臺灣荔枝產業佈局研討會專刊

Proceedings of the Symposium on Litchi Industry Development in Taiwan

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所
Fengshan Tropical Horticultural Experimental Branch,Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture
Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇一年十二月
December, 2012

序

多年來臺灣農政單位與試驗研究機關，面臨各種農產品產銷失衡之嚴峻挑戰，各單位皆嚴陣以待並致力解決問題。期望臺灣水果產業可以創造更強的競爭力。

荔枝在臺灣的種植面積達12,000公頃，每年約可生產90,000公噸，是臺灣相當重要的果樹之一。荔枝產業最大的問題在於「產期過於集中」，每年6~7月是荔枝盛產期，剛上市時價格可飆到每公斤130~180元，但隨著產量的增加，價格快速下降至每公斤15~30元，造成果農收益重大損失。近年來，荔枝外銷市場受到中國大陸競爭而逐漸萎縮，加上荔枝產期集中且不耐貯運，使國內市場產銷壓力更大。為疏緩國內市場產銷壓力，因應市場全球化之趨勢，即時調整生產策略以維持市場競爭力，實為刻不容緩的事情。

近年來農試所育成7個荔枝新品種，利用不同品種的生長特性以及臺灣南北緯度氣候之差異，拉長臺灣荔枝產期從4月份至9月份，可以有效解決產期集中問題。

本研討會廣邀產、官、學的專家齊聚一堂，針對「產業輔導與栽培管理」與「採後處理與外銷探討」進行8項議題之討論。期望藉由集思廣益以達到「延長荔枝產期、疏緩產銷壓力、有效控管用藥、提升保鮮貯運技術與提升外銷競爭力」之功效。相信藉由各位的努力，共同為臺灣的荔枝產業打拚，解決臺灣荔枝目前面臨的困境，建立「臺灣荔枝」市場的好口碑，同時增強荔枝在國際外銷市場的競爭力。

行政院農業委員會農業試驗所
鳳 山 熱 帶 園 藝 試 驗 分 所 分所長 陳甘澍 謹識

中華民國101年12月13日

臺灣荔枝產業佈局研討會　101 年 4 月 17 日　於　農業試驗所

目 錄

臺灣荔枝產業現況及輔導措施　曾麗珍／1

世界荔枝產業概況　顏昌瑞／9

臺灣荔枝新品種介紹與佈局策略　張哲瑋、鄧永興、顏昌瑞／25

氣候變遷下之荔枝栽培新模式　鄧永興、方信秀／39

臺灣荔枝外銷潛力與競爭優勢　郭坤峯、張予馨／47

荔枝採後保鮮技術　柯立祥、梁佑慎／51

臺灣荔枝國際市場競爭力分析　詹益昌／67

荔枝外銷檢疫處理作業簡介　許明達／69

臺灣荔枝產業佈局研討會
議　程　表

時間：101 年 4 月 17 日(星期二)
地點：行政院農委會農業試驗所 － 生物技術組國際會議室

	時　間	議　程	講　者
產業輔導與栽培管理	8:30~9:00	報　到	
	9:00~9:15	主席致詞	農業試驗所 陳所長 駿季
	9:15~9:45	台灣荔枝產業現況與輔導措施	農糧署作物生產組果樹科 曾麗珍 科長
	9:45~10:15	世界荔枝產業現況	屏東科技大學農園生產系 顏昌瑞 教授
	10:15~10:35	討 論 時 間	
	10:35~10:50	茶　敘	
	10:50~11:20	台灣荔枝新品種介紹與佈局策略	農業試驗所 張哲瑋 研究員
	11:20~11:50	氣候變遷下之荔枝栽培新模式	農業試驗所 鄧永興 研究員
	11:50~12:10	討 論 時 間	
	12:10~13:20	午　餐	
採後處理與外銷探討	13:20~13:50	台灣荔枝外銷潛力與競爭優勢	農委會國際處國際行銷科 郭坤峯　科長 張予馨　技正
	13:50~14:20	荔枝保鮮處理技術	屏東科技大學農園生產系 柯立祥 教授
	14:20~14:40	討 論 時 間	
	14:40~15:00	茶　敘	
	15:00~15:30	台灣荔枝國際市場競爭力分析	詹益昌行 詹益昌　董事長
	15:30~16:00	荔枝外銷檢疫處理作業簡介	防檢局植物檢疫組農產品檢疫科 許明達 科長
	16:00~17:00	綜合討論	

臺灣荔枝產業現況及輔導措施

曾麗珍[1,2]

摘 要

荔枝為臺灣栽培面積第三大之果樹，民國100年栽培面積11,733公頃，產值約新台幣31.8億元。近年來由於生產成本高，再加上中國大陸競銷，荔枝出口量逐年下降。為提昇出口競爭力，政府輔導設置外銷供果園，成立荔枝技術服務團，訂定「臺灣良好農業規範」，建立可追溯安全管理制度。另結合農試所研發育成台農1-7號優良品種，輔導品種更新，分散及延長產期，以厚植全球佈局行銷之實力。未來面對台新、台紐洽簽ECA、兩岸ECFA後續協商及未來加入TPP，以及消費者對水果需求多元化與日益重視衛生安全潮流，將推動設置優質荔枝生產專區，輔導更新具競爭力的品種，強化健康管理與對環境友善的栽培管理模式，持續推動安全管理，落實標章認（驗）證，改善外銷長程貯運技術，開拓國內外新興市場，以增加農民收益，再創產業風華。

1. 行政院農業委員會農糧署作物生產組果樹產業科科長。臺灣。南投縣。

2. 通訊作者，電子郵件：chen@mail.afa.gov.tw, Fax：(049)2341067

壹、前言

臺灣荔枝栽培歷史久遠，為山坡地主要經濟栽培果樹之一，生產具產期集中、隔年結果特性，導致產量不穩定，加諸果實採收後不耐貯藏，豐產年時有產銷失衡情形發生。近年來農試所研發育成台農 1-7 號優良品種，依品種特性規劃產銷策略，強化外銷供果園設置及於主要產區加強品種更新，推動設置優質荔枝生產專區，加強穩定結果技術、強化健康管理與整合性病蟲害防治，穩固既有市場，開發國內外新興市場，及利用現有品種與技術，尋求海外合作機會，創造產業發展契機。

貳、產業現況

民國 91 年政府加入世界貿易組織(WTO)10 年以來，荔枝栽培面積變動不大，產值則因品種日趨多元呈現成長的趨勢。民國 100 年種植面積 11,733 公頃，產量 90,471 公噸，產值約新台幣 31.8 億元(如表 1)。

高雄市為荔枝最大的產區，佔荔枝總種植面積 32%；其次，為台中市佔 17%；次之，南投縣 13%、台南市 11%及彰化縣 10%，前開 5 直轄市及縣的產量佔全臺灣地區總產量之 83%。主要栽培品種為玉荷包、黑葉、糯米糍、淮荔、桂味，目前以中熟種之黑葉荔枝為大宗，其次為早熟種玉荷包，其餘各品種生產規模不大。南部以早熟種玉荷包為主；中部則以黑葉及糯米糍為大宗。

臺灣荔枝之出口於民國 80 年一度曾高達 1 萬 2,831 公噸，近 10 年來由於國內生產成本高，再加上中國大陸競銷，國產生鮮荔枝出口量逐漸下降，自民國 91 年之 3,451 公噸，下滑至民國 100 年僅為 1,078 公噸，近 10 年來出口量衰減幅度高達 69%。民國 100 年出口值僅約 237 萬美元(換算新台幣約 3,176 萬元)(如圖 1)，主要出口國家依序為美國 581 公噸（佔總出口量之 54%）、加拿大 180 公噸（17%）、日本 137 公噸（13%）及菲律賓 119 公噸（11%）(如圖 2)。過去香港與菲律賓為我國荔枝主要出口市場，近年來中國大陸、越南、泰國等東南亞國家低生產成本競爭，逐漸淡出該市場；輸銷日本部分，在民國 81-90 年年平均出口量為 967 公噸，民國 91 年政府加

入世界貿易組織之後，因臺灣為東方果實蠅疫區，輸銷日本荔枝需經蒸熱再經低溫冷藏之檢疫處理方式方得出口，再加上民國 95 年日本實施農藥殘留新制，外銷日本數量至民國 96 年一度下滑至 102 公噸，近 5 年來政府推動設置外銷供果園登錄溯源制度，實施田間及蒸熱場農藥殘留抽檢，惟受限於氣候因素，成長幅度不高。

參、產業面臨困境

荔枝由早期居家庭園果樹，逐漸發展成為台灣第三大經濟栽培果樹，產業遭遇下列瓶頸，已呈現停滯性成長:

一、產期短、集中，價格波動幅度大

荔枝產期由南至北成熟採收，產期集中於 6-7 月，近年來由於氣候變遷，南部玉荷苞與中部黑葉產期重疊集中情形更加明顯，盛產期價格急遽下降，本(101)年則因抽新梢時雨水過多、開花期又逢低溫及連日霪雨，導致產量銳減，7-8 月臺北果菜批發市場荔枝交易平均價格創 5 年新高，價格波動過大，導致農民收益不穩定。

二、用藥管理不當，影響出口

臺灣夏季高溫多濕，易滋生病蟲害，農民藥劑使用不當，一旦於國外檢驗出農藥殘留超量，往往造成出口商鉅額損失及商譽受損，影響出口意願。

三、小農品質不一，不利國際行銷

每一農戶平均耕作面積約 0.86 公頃，產區多分佈山坡地，機械化困難，經營效率低，人工佔總生產成本 57%以上，生產品質差異度高，不利國際競爭及行銷。

四、大陸荔枝競銷，不利我國外銷

中國大陸為全球荔枝生產面積最多的國家，近年來台商到大陸大規模投資生產荔枝，以低廉的人工成本與我國競爭美國、加拿大、日本、香港及菲律賓等市場，導致我國出口量逐年遞減。

五、採後保存不易，技術亟待提升

荔枝果實貯藏不易，以往以化學藥劑貯運方式，在消費者日益重視衛生安全潮流下，亟需開發新的保鮮處理技術。

肆、產銷調整策略及輔導措施

近年來政府為提振荔枝產業，規劃產銷策略，並研擬產業輔導措施如次：

一、產銷調整策略

在生產策略規劃方面，善用南北緯度差異及品種特性，分散產季。南部以早熟種，提早上市，搶奪市場先機，避開台灣五月梅雨季，降低病蟲為害風險，減少農藥使用。中部以晚熟種，延後上市，避開黑葉荔枝盛產價跌期，延長、分散產期。在行銷策略方面，內銷部分，荔枝形象再包裝，塑造台灣珍果形象。利用產季短、保存不易特性，配合保鮮包裝及台灣快速宅配通路優勢，搶攻高消費及禮品市場，拉抬單價，提升市場定位。

二、產業輔導措施

(一)強化荔枝供果園外銷供應鏈管理：輔導出口業者與供果園契作，改善果園產銷環境及設施，運用登錄制度及條碼追溯系統，強化產銷供應鏈管理，穩定外銷品質及數量。

(二)設置優質荔枝專區：整合產區毗鄰之產銷班或生產單位為專區，擴大經營規模，導入優良品種與技術，提昇高品質果品比率，穩定供應。

(三)利用品種優勢調整產期:「台農 2 號旺荔」產期在高屏地區為 5 月上、中旬，屏東恆春 4 月下旬，可與玉荷包產期錯開。「台農 3 號玫瑰紅」，產期較黑葉晚（南部 6 月下旬、中部 7 月上旬），果實品質優良，將可取代部分黑葉，延長荔枝產期。「台農 4 號吉荔」，產量穩定，中部地區產期可延後到 7 月下旬至 8 月上旬。

(四)加強荔枝品種更新:現有產區輔導更新，調節產期。配合區域條件，將無競爭力品種更新為潛力品種。規劃設置新品種供穗圃及辦理新品種試作示範。97-101 年度計輔導品種更新面積 181.8 公頃。

(五)提升栽培管理技術及安全用藥宣導:成立技術服務團，提昇農民種植技術，宣導安全用藥，生產安全果品。101 年預定於主產區產地辦理田間栽培及外銷貯運技術講習訓練 15 場次及新品種示範觀摩 1 處。

(六)建構安全管理體系，因應日本農藥殘留新制，建立外銷供果園、業者登錄制度，加強用藥管理，拓展國際市場。

(七)加強推動吉園圃、產銷履歷及有機認證：導入吉園圃、產銷履歷及有機認證，透過可追溯之生產資訊，取得消費信賴。輔導農民正確用藥，生產優質荔枝，加強標章驗證，建立信譽，形成市場區隔。

(八)國內行銷：輔導全國農會超市及與產地農民團體合作供貨之量販店加強行銷。加強臺灣省農會等 3 大農民團體辦理國軍副食、監所團膳採買供應契約，辦理採購。透過國產水果優惠訂購平台或縣（市）政府銷售平台，提供優惠訂購服務。加強共同運銷辦理荔枝鮮果共同運銷至消費批發市場拍賣，以減少中間層次費用，降低運銷價差。輔導產地農民團體配合產期結合休閒、觀光及產業文化，辦理展售促銷，刺激買氣，打響地方特產知名度。

(九)輔導加工:建立廠農合作機制：協調專業加工廠商與供貨農民團體訂定契約供應，在產期秩序供應加工。於盛產低價期，輔導業者加工荔枝乾、荔枝汁，調節產銷。

(十)拓展外銷:加強輔導產地農民團體與出口業者合作外銷，並積極拓展輸銷國際新興市場。配合 ECFA 後續諮商，爭取荔枝鮮果列為准入大陸項目，及爭取列為優惠關稅清單。

(十一)開發荔枝採後果皮褐變控制及保鮮處理技術，延長果實貯藏壽命與維持品質。

伍、結語

荔枝品種日趨多元，利用不同品種調節產期，導入吉園圃、產銷履歷認證制度，以台灣珍果高貴形象，搶攻高消費及禮品市場，同時配合台新、台紐洽簽 ECA(經濟合作協議)、兩岸 ECFA(兩岸經濟合作架構協議)後續協商及未來加入 TPP(泛太平洋戰略經濟夥伴關係協定)，積極開拓海外新興市場，為產業發展帶來新契機。

表 1. 民國 91-100 年荔枝生產統計表

年度別	面積(公頃)	產量(公噸)	產值(千元)
91 年	11,749	81,004	1,417,568
92 年	11,870	104,186	1,719,070
93 年	12,150	82,107	2,221,825
94 年	11,834	70,537	2,274,826
95 年	12,145	84,652	2,581,886
96 年	12,247	99,721	2,941,758
97 年	12,217	79,565	2,896,173
98 年	12,015	95,440	3,113,723
99 年	11,717	89,440	2,987,310
100 年	11,733	90,471	3,184,568

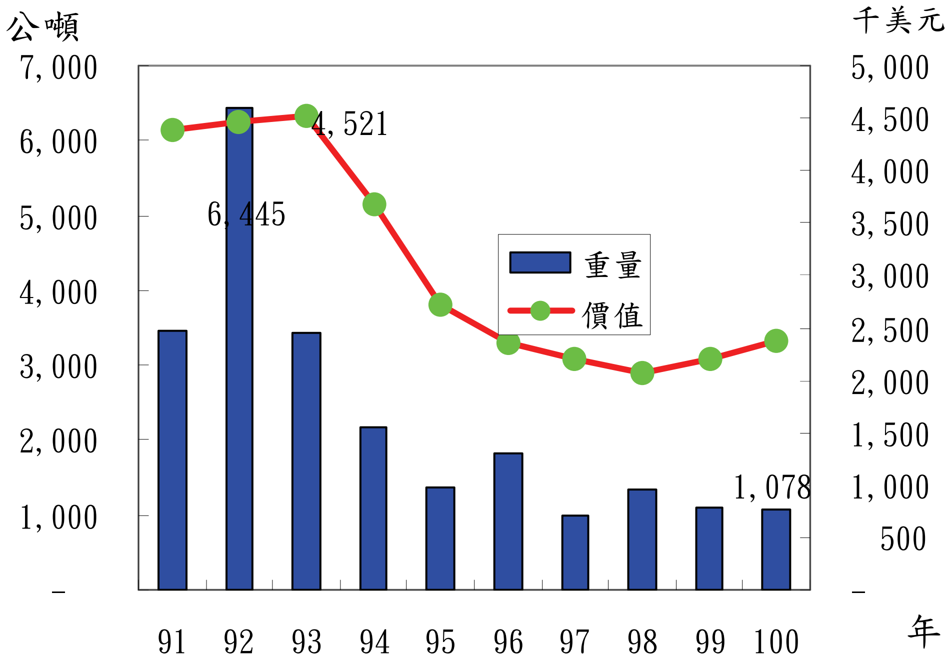


圖 1. 民國 91-100 年荔枝之出口量、值

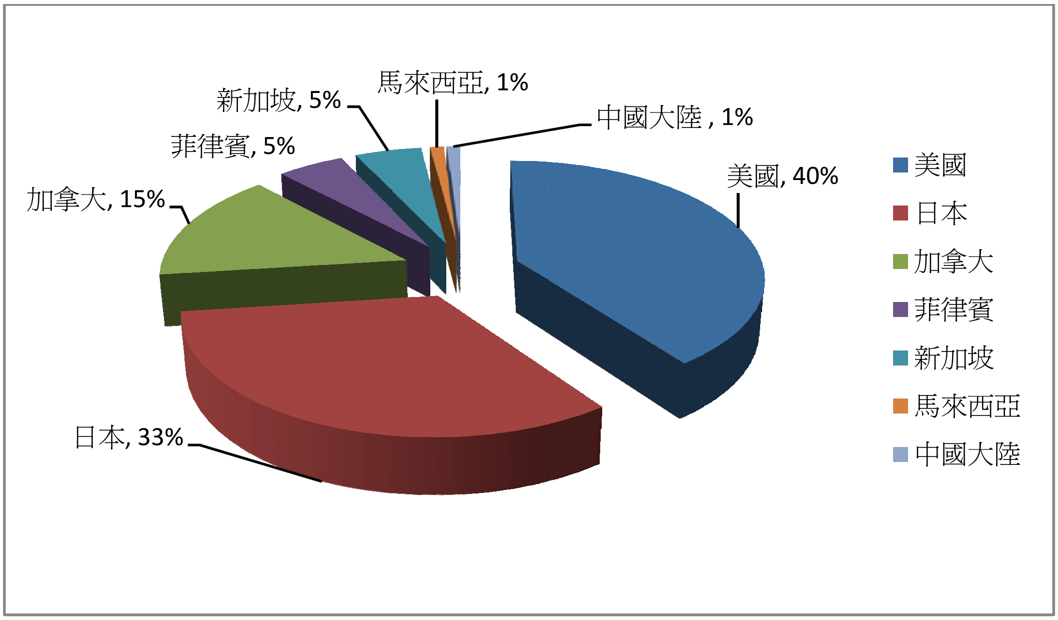


圖 2. 民國 100 年荔枝出口國家

世界荔枝產業概況

顏昌瑞[1,2]

摘 要

荔枝主要分佈於南北回歸線內之亞熱帶地區及熱帶地區之中高海拔冷涼山區，世界總種植面積約為80萬公頃，栽培國家及地區依次為中國（佔全世界之80%以上）、印度、越南、泰國、馬達加斯加、臺灣，其他如巴基斯坦、墨西哥、孟加拉、尼泊爾均低於1萬公頃，其餘美國、南非、澳洲等地均為少量，中南美洲為新興產區。

荔枝為亞熱帶果樹，原產中國大陸之華南地區及越南北部，因外觀美麗，風味優良，於18-20世紀之間，逐漸向世界各地流傳，例如緬甸(西元1700年)，臺灣(1720年以前)，各地荔枝品種仍以中國引進或其後代衍生之品種為主，產期大致在4-8月(北半球)及11-2月(南半球)，3月及10月為荔枝缺乏期，只有少數地點受氣候之影響可全年生產如美國夏威夷島及東南亞中高海拔山區(越南大叻及泰國清邁)。

世界各國栽培荔枝之問題均相似，包括缺乏優良品種，隔年結果嚴重，產量偏低，產期偏短，採收後處理技術缺乏，急待開發加工產品。

中國為荔枝最大生產地，荔枝分佈區域南達海南省三亞市，北至四川攀枝花(9個緯度)，東起福建省莆田市，西達雲南元陽縣(18個經度)。產期自4月下旬至8月下旬(約120天)，主要產期在6月中至7月下旬(45天，佔75%)。中國荔枝約220餘品種，主要栽培者約25品種，以黑葉最多，次為妃子笑。每年舉辦全國荔枝研討會，發表論文近百篇。澳洲荔枝之栽培面積佔世界總量之比率極低，但無論在品種改良，田間栽培管理之機械化，特殊的網室栽培，半自動採收處理作業及荔枝生產者協會之農民組織，均有特殊之處，值得參考。

目前荔枝生產區域已從傳統產區向中南美洲迅速擴展，中國之面積已達穩定(略有減少)，中南美洲(如巴西)將會有較大面積之增產。

關鍵詞：荔枝、品種、栽培、世界生產

1. 國立屏東科技大學農園生產系教授。臺灣。屏東縣。

2. 通訊作者，電子郵件：yencr@mail.npust.edu.tw, Fax：(08)7740415

壹、前言

荔枝為亞熱帶果樹，原產中國大陸之華南地區及越南北部，因外觀美麗，風味優良，於 18-20 世紀之間，逐漸向世界各地流傳，例如緬甸(西元 1700 年)，臺灣(1720 年以前)，模里西斯(1764 年)，馬達加斯加(1770 年)，西印度群島(1775 年)，印度及法國(1800 年)，澳洲(1854 年)，夏威夷(1873 年)，南非(1875 年)，佛羅里達(1883 年)及以色列(1934 年)。主要分佈於南北回歸線內之亞熱帶地區及熱帶地區之中高海拔冷涼山區。世界總種植面積約為 80 萬公頃，栽培國家及地區依次為中國（佔全世界之 80%左右）、印度、越南、泰國、馬達加斯加、臺灣，其他如巴基斯坦、墨西哥、孟加拉、尼泊爾均低於 1 萬公頃，其餘美國、南非、澳洲等地均為少量，中南美洲為新興產區。

各地荔枝品種仍以中國引進或其後代衍生之品種為主，產期大致在 4-8 月(北半球)及 11-2 月(南半球)，3 月及 10 月為荔枝缺乏期，只有少數地點受氣候之影響可全年生產如美國夏威夷島及東南亞中高海拔山區(越南大叻及泰國清邁)。

貳、主要荔枝生產地區

世界總種植面積為 79.5 萬公頃(2005 年)，總產量 250 萬噸(如表 1)，栽培國家及地區依次為中國(栽培面積為 56.12 萬公頃,2010 年)，印度(9.5 萬公頃，65 萬噸)，越南(10.23 萬公頃，2010 年，42.89 萬噸,2007 年)，泰國(2.42 萬公頃，4.35 萬噸，2010 年，依林威之資料)，馬達加斯加(2.5 萬公頃，7.5 萬噸)，臺灣(1.1 萬公頃，9 萬噸，2011 年)，巴基斯坦（3 萬噸）墨西哥（2.5 萬噸），孟加拉（4,800 公頃，1.28 萬噸），尼泊爾（2,380 公頃，1.4 萬噸），其餘美國、南非、澳洲(1,000 公頃，4,000 噸)等地均為少量，中南美洲為新興產區(巴西估計 2007 年為超過 1,500 公頃)。

表 1. 世界主要荔枝產區及栽培面積

國家(地區)	主要產地	面積(萬公頃)	產量(萬噸)	2005 年 (除另註明)
中　國	南部	56.12	144.61	2010 年
印　度	Bihar, W. Bengal	9.5	65	
越　南	北部	10.23(2010 年)	42.89 (2007 年)	
泰　國	北部	2.42	4.35	2010 年
馬達加斯加	東部	2.5	7.5	
臺　灣	中南部	1.1	9	2011 年
巴基斯坦			3	
墨 西 哥			2.5	
孟 加 拉	全國，西北較多	0.48	1.28	
尼 泊 爾	全國	0.283	1.4	1999 年
澳　洲	Brisbane 至 Cairns 約 2500km	0.1	0.4	
合計		79.5	250	

※ 其餘美國、南非、巴西等地均為少量

整體而言，大陸為世界荔枝之原產地，也是最主要的產區，品種資源豐富，已調查蒐集保存者至少 220 餘品種以上，主要栽培者約 25 品種，但在雲南、海南等地仍有極大面積荔枝林有待調查，也已發現極多優良品種。大陸荔枝分佈面積極廣，自福建至四川均有栽培，產期極長，自 4 月下旬至 8 月下旬約 120 天，但產期較晚，主要產期在 6 月中至 7 月下旬(45 天，佔 75%)。

表 2. 中國大陸荔枝各省收穫面積(公頃)　　單位：萬公頃

省　份	1996	2000	2005	2010 (總面積)
廣　東	8.6067	15.7487	13.9070	27.53
廣　西	5.6407	8.5053	13.9657	21.20
福　建	1.4467	1.6280	2.4719	3.47
海　南	0.1927	0.3249	1.6664	2.53
雲　南	—	—	0.2600	0.37
四　川	0.0233	0.1543	0.2596	0.90
貴州及其他	—	0.0267	0.0290	0.12
全　國	15.9100	26.3879	32.5597	56.12

大陸地區荔枝產業經歷了三個較明顯的發展階段,第一階段為二十世紀 50 年代至 80 年代初，荔枝生產處在緩慢發展狀態，栽種面積僅 5 萬公頃，平均年產量在 6 萬噸左右，荔枝鮮果供給不能滿足市場的需求；第二階段為 80 年代中後期至 90 年代中後期，隨著市場經濟的發展，生活水準的提高，加上相關農業政策的落實和農業科技的進步，荔枝產業從此進入了一個較快發展的時期，僅用了十年的時間，總面積從 5 萬公頃迅速增加到 56.68 萬公頃(1998 年)；第三階段進入二十一世紀之後，荔枝產業步入鞏固提高階段，種植規模基本穩定，面積穩中有降，產量波動中上升。大陸荔枝目前之栽培面積為 580,667 公頃(2005 年，佔全世界之 81%)，收穫面積為 325,597 公頃，每公頃產量 4440 公斤，總產量 1,446,100 公噸(佔全世界之 70%)，總產值 57.7 億元(人民幣)，平均產值每公噸 3946 元(人民幣)。

主要產區集中在廣東、廣西、福建和海南四省（區），面積約大陸地區荔枝總面積 98%，形成了發展優質荔枝生產的優勢區域(如圖 1)。

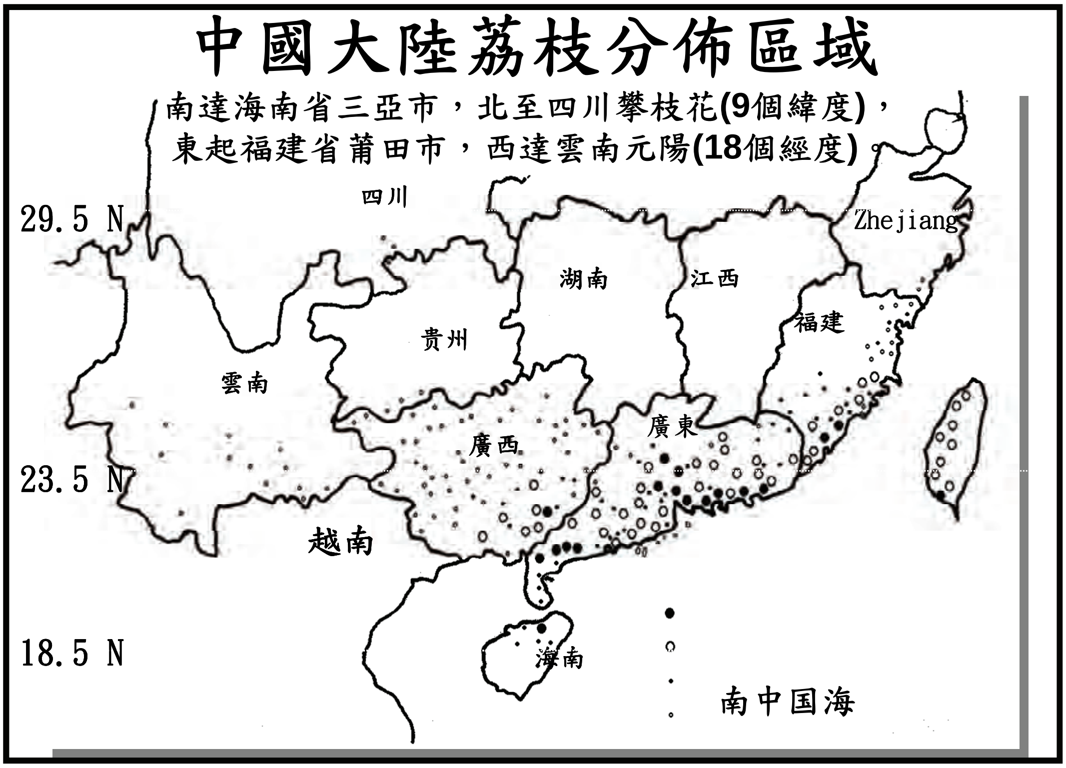


圖 1. 中國大陸荔枝分佈區域。

大陸荔枝栽種區域幾乎遍佈華南，南達海南省三亞市，北至四川宜賓、攀枝花(北緯 18.5-29.5 度)，東起福建省莆田市，西達雲南元陽縣(18 個經度)。產期自 4 月下旬至 8 月下旬(約 120 天)(圖 4)，主要產期在 6 月中至 7 月下旬(45 天，佔 75%)。

荔枝品種資源豐富，約 220 餘品種，主要栽培者約 25 品種。廣東荔枝栽培品種最多，主要優良品種有：糯米糍、桂味、妃子笑、淮枝、黑葉等 60 餘品種；其次是廣西，主要優良品種有靈山香荔、雞嘴荔、禾荔（淮枝）、桂味等 60 餘品種；福建主要優良品種有烏葉、蘭竹、陳紫、下番枝、宋家香、綠荷苞等 40 餘品種；海南主要優良品種有妃子笑、紫娘喜、鵝蛋荔、無核荔、丁香等品種。此外，雲南、四川、貴州等地也有少量的栽培品種。在目前荔枝栽培品種當中，黑葉和淮枝等大核品種約占大陸地區荔枝總面積 65%左右。

表 3. 大陸各地荔枝主要品種及成熟期

省　份	成熟期	主要品種	品種總數
海　南	4 月下旬至 6 月上旬	妃子笑、無核荔、白糖罌	—
廣　東	5 月上旬至 8 月上旬	三月紅、白糖罌、妃子笑、白腊、黑葉、雙肩玉荷包、桂味、糯米糍　、懷枝	67
廣　西	5 月下旬至 8 月上旬	三月紅、妃子笑、黑葉、桂味、雞嘴荔、糯米糍　、禾荔、香荔	62
福　建	5 月下旬至 8 月中旬	黑葉、蘭竹、桂味、糯米糍、狀元紅	40
雲南、四川 重慶、貴州	5 月下旬至 8 月下旬	大紅袍、妃子笑、楠木葉	—

※荔枝主栽品種中，大約 1/3 是‘黑葉’（包括福建‘烏葉’），1/3 是‘懷枝’（包括廣西‘禾荔’）即 150 噸總產中 90－100 萬噸是此兩個品種。

由於鮮果遠銷有較大的侷限性，加上保鮮、貯運條件的限制，近年大陸鮮荔枝出口數量每年約占荔枝總產量 0.8—1%，出口品種以妃子笑為主，其他品種較少。主要市場為新加坡為主的東南亞市場及美、加市場，中東為新興市場，出口荔枝主要的境外競爭者為印度、越南。

為解決生產集中及產量過剩之問題，近幾年在荔枝加工產品有新的進展，荔枝乾、荔枝果汁、荔枝罐頭和荔枝酒等加工產品顯示出有較大的競爭優勢和市場潛力，目前荔枝加工企業主要分佈在廣東、廣西和福建。廣東以加工荔枝乾和荔枝酒為主，荔枝乾年加工量約 2 萬噸，荔枝酒年生產量 2,000 噸；廣西則以荔枝汁和荔枝罐頭為主，產品出口德國、法國、英國、俄羅斯等國家和地區；福建以荔枝罐頭主為，其罐頭加工約占大陸地區 70%，主要銷往澳洲、東南亞及俄羅斯。

大陸荔枝產業主要問題包括：1.組織化程度較低，抵禦自然風險和市場風險能力差，2.品種結構搭配不合理，導致盛產期集中，3.果品品質有待提高。大陸荔枝未來發展目標為：1.以市場為導向，調整品種佈局和品種結構，2.培育龍頭企業，發展專業合作經濟組織，3.完善資訊網路和市場流通服務體系，4.加大科技投入，提升荔枝產業水準。

印度為世界荔枝之第二生產國，荔枝為印度面積居第七的重要水果，每公頃產量 7.7 公噸，主要產區為 Biar (74%)，West Bengal, Tripura, Assam, Uttaranchal。印度至少有 50 餘品種，主要為 Rose Scented, Bombai, China。

越南緊臨中國，亦為荔枝原產地之一，為世界荔枝之第三生產國，原政府預定 2010 水果提升計畫增加荔枝至 5 萬公頃，但因內外銷需求促使急速發展，至 2004 年已達 8 萬 7 千公頃，2010 年為 10.23 公頃，主要產區在北方省份之 Bac Giang 省(40,010 ha), Hai Duong 省(14,250 ha)及 Lang Son 省等地，已自中國及澳洲等地蒐集至少 33 品種，主要品種為 Thieu Thanh Ha(以鮮果及荔枝乾外銷中國)、Duong Phen、Hoahong、Hunglong 等，主要產期為 6 及 7 月，盛產期集中在2-3星期。較特殊者為於南部之大叻中高海拔冷涼地區，受低溫影響，‘三月紅’品種可以一年多花，終年結果。荔枝 60%為鮮果，20%製罐，20%製乾。

泰國荔枝近幾年因盛產及低價使栽培面積減少，主要分佈於北部，但在曼谷附近熱帶地區仍有約 1 千餘公頃之荔枝生產，當地稱為“熱帶荔枝品種”，但經筆者實地訪察及調閱當地生產者之氣象資料，認為應是臨海地區之溫度較低，冬季可降至 20℃以下而形成花芽分化。泰國荔枝較早熟(4-5 月)，但品種偏酸，品

種可區分為平地及坡地兩大類，平地品種需較少低溫及乾旱，坡地品種需較多低溫多栽培於北部。泰北主要品種為 Hong Huay 及 Chakrapat，曼谷地區主要品種為 Khom。與越南相似在泰北海拔 1,500 公尺左右之荔枝可一年二至多收。主要外銷(約佔總產量 40%)至新加坡、馬來西亞、香港及美國。泰國品種較酸，國人不易接受。荔枝生產主要問題為隔年結果，日燒及裂果。

澳洲荔枝面積少且產期不同於北半球，在國際荔枝生產及市場均極微量，但生產模式極為現代化。果農約 250 人，分布於東岸 2,500 公里，每年生產 3,000~4,000 噸荔枝，估計面積 1,000 公頃，其中 700 公頃已生產。澳洲對荔枝之研究極為積極，有荔枝生產者協會並定期召開會議，筆者曾應邀參加 2004 年第六次年會並發表 2 篇報告，蒐集有 40 餘品種，主要栽培品種為 Tai So，Bosworth No3，Souey Tung, Wai Chi，玉荷包，Salathiel，亦進行雜交育種(1996 年開始)，但仍未育出品種(預定 2013 年)。主要市場為雪梨、布里斯本及墨爾本，佔 80-85%，主要外銷市場為香港、加拿大、中東及歐洲。澳洲荔枝大多數為網室栽培以防果蝙，無論在生產或採收後處理均全面機械化，採樹籬式樹形，採收期自 10 月至次年 2 月，長達 5 個月(圖 2)，又與北半球荔枝產期隔開，具有極大潛力。

美國荔枝生產主要在亞熱帶及熱帶地區之佛羅里達及夏威夷，佛羅里達面積約 283 公頃，產量約 5,000 to 13,500 公斤/公頃，主要品種為 Mauritius 及 Brewster(福建之陳紫)，每公斤 6.6~8.8 美元，近年來售價劇降。夏威夷 123 公頃(2002 年為 137 公頃)，每公斤 5.84 美元。美國農部於夏威夷 Hilo 之 PBARC Germplasm Repository 保存至少 40 餘品種，主要栽培品種為 Kaimana，此品種較易開花，於夏威夷大島之 Hilo 臨海地區荔枝可周年開花結果，造成栽培管理之困擾，已研究經由修剪以齊一產期，利於栽培管理及採收。加州荔枝極少，只有 25 公頃。

巴西自 1810 年引進荔枝，主要在 Sao Paulo 州栽培，荔枝生產估計於 2007 年超過 1,500 公頃(40%為幼樹)，主要品種為 Bengal，佔 99%。採收期在 12 月(佔 80~85%)，大小年明顯，大年 2,500 公噸，每公斤 2.5 美元，小年 700 公噸，每公斤為 10 美元，預估 2020 年產量可達 10 萬公噸。主要問題為缺乏栽培管理資訊，如修剪、施肥、灌溉、病蟲害防治及採收後處理等，亟需不同於

Bengal 產期之品種(12 月以前或之後)，2004 年起自澳洲引進 9 品種，又積極自泰國及中國引進品種及栽培管理方法，預期可擴展栽培面積及延長產期(9 月至 3 月)，並發展荔枝加工產品。

參、世界荔枝貿易

荔枝受限於不耐貯藏等因素，大多在生產地鄰近地區消費，只有泰國荔枝外銷曾高達產量之 40%。在水果國際貿易上荔枝仍屬少量，每年約在 5-6 萬噸(佔總產量 2%)，出口國家地區包括台灣、中國大陸、泰國、越南、印度、澳洲、南非、以色列、馬達加斯加、模里西斯等。香港於 5-7 月自大陸、台灣及泰國進口約 1-2 萬荔枝鮮果，西歐(法、英、德)於 11-3 月自南半球之南非、馬達加斯加、模里西斯進口約 1-2 萬荔枝鮮果，5-8 月自以色列進口少量。

肆、世界荔枝生產主要問題

各國在荔枝栽培上之問題均極類似，主要者如下：

1. 品種名紊亂，同種異名或同名異種為各國常見之問題，同一個‘黑葉’及‘糯米糍’在台灣，廣東、夏威夷及佛羅里達均不相同，台灣的‘糯米糍’為大陸的‘桂味’，台灣的‘楠西早生’為大陸及澳洲的‘水東’。
2. 缺乏理想之優良品種，尤其是早熟品種，各國均在尋找品質優良，開花及結果穩定，產量豐富，小核率高，不同產期之品種，即使在種源豐富之原產地—中國大陸仍缺乏適應各地之品種。
3. 隔年結果問題嚴重影響經濟效益，易受品種、氣候(暖冬不易開花及多雨致開花不結果)、栽培管理(灌溉、施肥)等因素影響產量。
4. 裂果率在某些品種如‘糯米糍’及‘三月紅’等偏高，尤其在缺乏灌溉之地區。
5. 採收期短又不耐貯藏(如表 4)，缺乏良好行銷系統，使價格變動極大，影響農民收益(比較台灣及澳洲之荔枝價格變化如附表)。與其他水果比較，荔枝在樹掛果時間極短，成熟後數日不採收即落果，採收後 1 日不處理即色變，採收及貯藏期均極短，貯運為最大的障礙。

伍、結　論

世界各國栽培荔枝之問題均相似，包括缺乏優良品種，隔年結果嚴重，產量偏低，產期偏短，採收後處理技術缺乏，急待開發加工產品。目前荔枝生產區域已從傳統產區向中南美洲迅速擴展，中國之面積已達穩定或可能減少，越南可能增加，預期中南美洲將會有較大面積之增產。

面對世界荔枝生產之變化，台灣雖然在荔枝栽培面積上極為有限，但仍為世界荔枝之重要產區，且為世界首例經由雜交育種已育成 3 個以上之新品種，在栽培管理及品質控制上仍具有優勢，尤其荔枝加工產品品質極為優良。未來在國際市場上應與其他國家有所區隔，進一步加強基礎生理、栽培技術及產期調節之研究(包括枝幹開花，產期調節，採後處理及貯藏運輸，擴大經營規模及企業化)，改善採收後處理，維持安全生產及處理程序，仍可在世界荔枝市場佔有一席之地。

陸、誌　謝

本文之資料承各國研究人員提供最新面積及產量資料，如越南南方果樹研究所所長 Dr. Chau 及副所長 Dr. Khoi，屏東科技大學農園系果樹研究室博士班研究生阮明俊(NGUYEN MINH TUAN，越南籍)，澳洲濕熱帶農業研究中心 Yan Diczbalis 研究員，美國農部夏威夷 PBARC Germplasm Repository 之 Dr. Francis Zee, 美國佛羅里達大學教授 Dr. Jonathan Crane 及巴西大學副教授 Dr. Yamanishi，中國大陸華南農業大學園藝學院陳厚彬及王擇槐研究員，中國荔枝研究中心李建國主任，泰國 Maejo 大學果樹系林威博士(Warin)，特此致謝。

柒、參考文獻

1. 黃循精　2007.　世界荔枝生產與貿易綜述，　世界熱帶農業信息(荔枝專刊) 2007(5):5-8. 中國熱帶農業科學院，海南，中國。
2. 張慧堅　2007. 中國荔枝產銷概況及發展，世界熱帶農業信息(荔枝專刊) 2007(5):1-4. 中國熱帶農業科學院，海南，中國。

3. Anupunt, P. And N. Sukhvibul 2005. Lychee and longan production in Thailand. Acta Hort. 665:53-9.

4. Crane, J. H., F. Zee. G.S. Bender, B. Faber, B. Brunner and C.L. Chia 2005. Commercial Sapindaceous fruit production in the USA. Acta Hort. 665:93-103.

5. de Villiers, E. A.(ed) 2002. The cultivation of litchi. 213 p., ARC-Institute for Tropical and Subtropical Crops, SA

6. Chomchalow, N. 2004. Fruits of Vietnam, 57 p, FAO.

7. Dixon, L.W., A.F. Leu, R.Amos and A. Flower 2005. The Australian Lychee Industry －An overview. Acta Hort. 665:37-41.

8. FAO 2002. Lychee production in Asia-Pacific region. 128 p. FAO/RAP Publication: 2002/04

9. Mitra, S. K. And R.S.K. Dutta 2005. Advances in the production and research of lychee in India. Acta Hort. 665:47-51.

10. Yamanishi, O. K., J.A. Machado Filho and R. Kavati 2001. Overview of litchi production in Sao Paulo Sate, Brazil. Acta Hort. 558:59-62.

表 4. 世界主要荔枝產區成熟期（自陳厚彬，華南農業大學）

國家/地區	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
中國大陸					■	■	■	■				
臺灣						■	■	■				
泰國				■	■	■						
印度					■	■	■					
越南						■	■					
孟加拉					■	■						
西班牙							■	■	■			
以色列						■	■	■	■			
美國						■	■					
宏都拉斯			■	■	■							
澳大利亞	■	■								■	■	■
巴西	■										■	■
馬達加斯加	■										■	■
模里西斯	■	■	■									
南非	■	■	■								■	■

※（產期大致在 4-8 月（北半球）及 11-2 月（南半球），3 月及 10 月為荔枝缺乏期）

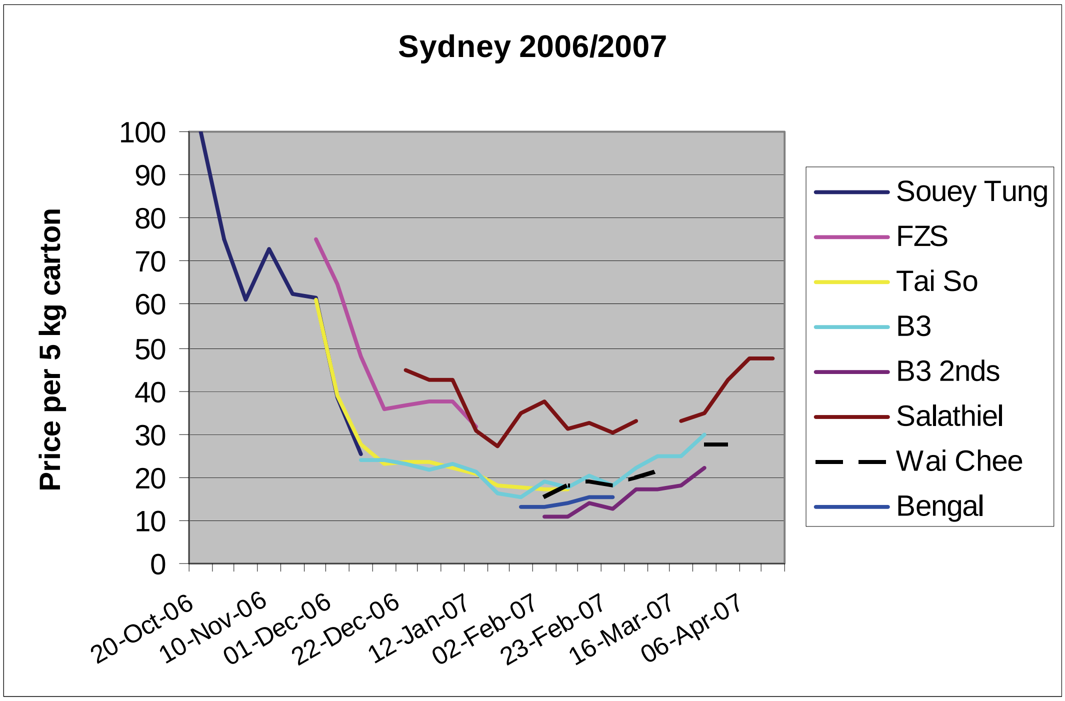


圖 2. 澳洲荔枝品種產期及市場價格變化(自澳洲 Yan Diczbalis 之提供)

圖 3. 大陸荔枝主要栽培品種

圖 4. 大陸廣東省妃子笑之矮化

圖 5. 大陸廣東省深圳西麗果場之現代化荔枝採收後處理設備

圖 6. 越南荔枝採收後處理

圖 7. 泰國荔枝主要品種

圖 8. 泰國荔枝繁殖方法－帶葉嫁接，可縮短嫁接後生長時間

圖 9. 澳洲主要荔枝品種

圖 10. 澳洲荔枝之單株配合機械修剪

圖 11. 澳洲荔枝之網室栽培防果蝙
(網室面積可達 20 公頃以上)

圖 12. 澳洲荔枝之採收後處理

Lychee Production in the World

Chung-Ruey Yen[1,2]
Dept. of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology

Abstract

Lychee production is distributed in subtropical lowland and cold hilly tropical area around the Tropic of Cancer and the Tropic of Capricorn. The total area and production is 795,000 ha and 2.5 million MT respectively in 2005. The main production countries are China, India, Vietnam, Thailand, Madagascar, Taiwan， Pakistan, Mexico, Bangladesh, Nepal and some minors including USA, South Africa and Australia. Central and South American countries are new and potential area (more than 1500 ha in Brazil in 2007).

All lychee varieties in the world are derived from China and their progenies. Main season is concentrated between April to August in north hemisphere and November to February in south hemisphere. The lychee is lack in March and October in the market. However, some area such as Hilo, Hawaii, Daloc, Vietnam and Northern Thailand which are affected by cold temperature and able to produce lychee year round.

The constraints of lychee production are similar in the world. Lack of elite cultivar, alternate bearing, low yield, short season and shelf life and less processing products are main problems confronted to this industry.

The international trade of lychee is few (only 50-60 thousands MT, less than 2% of total production) and limited by short shelf life. China, Thailand, Taiwan, Vietnam, India, Australia, South Africa, Israel, Madagascar and Mauritius are main export countries.

The production has been extended from traditional area to Central and South American Countries. The lychee production area has been approached maximum and may decrease in China. The area in Vietnam will be increased for local consumption and export. Large scale increase is predicted in Central and South American Countries such as Brazil.

Key words: lychee, variety, cultivation, world production.

---

[1] Professor of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan. ROC.
[2] Corresponding anthor , e-mail:yencr@mail.npust.edu.tw,Fax:(08)7740415

臺灣荔枝新品種介紹與佈局策略

張哲瑋[1,2]、鄧永興[3,4]、顏昌瑞[5]

摘要

我國荔枝產業長期以來深受品種少產期集中，優良品種不易栽培且成本高，果實不耐貯藏等問題所困擾。農業試驗所所育成的7個品種，可把產期從當前集中於5月下旬至6月底的現象，藉有計畫性的的品種更新，徹底的改變為4-8月，使供需趨於平衡。而且，可藉多樣化的品種分散勞力、降低生產成本，及降低氣候因素造成的風險。此外，新品種在5℃可貯藏2至4週，有利於外銷。這些新品種的育成，將可為荔枝產業帶來新的契機。

關鍵字：荔枝、台農1號、台農2號、台農3號、台農4號、台農5號、台農6號、台農7號

1. 行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所研究員兼系主任。臺灣。嘉義市。
2. 通訊作者，電子郵件：jerway@dns.caes.gov.tw, Fax：(05)2773630。
3. 行政院農業委員會農業試驗所鳳山分所研究員兼系主任。臺灣。高雄市。鳳山區。
4. 通訊作者，電子郵件：tengys@fthes-tari.gov.tw, Fax：(07)7315590。
5. 國立屏東科技大學農園生產技術系教授。臺灣。屏東縣。內埔鄉。

壹、前言

荔枝為臺灣重要的常綠果樹，栽培面積近 1 萬 2 千公頃。主要產區為臺中市、南投縣、彰化縣、臺南市、嘉義縣、高雄市、屏東縣。臺灣栽培品種以‘黑葉’及‘玉荷包’為主，其中‘黑葉’約佔全部栽培面積 70%，‘玉荷包’約佔全部栽培面積的 25%。產期短而集中，全國產期雖有 2.5 個月，但主要盛產期僅 1.5 個月主要產期(六月)佔總供貨量 70%，造成產銷失衡，滯銷情形時有所聞，尤其是中部地區常是果賤傷農。解決產期集中的方法。在學理上有三種，分別是以栽培方法調節產期，以貯藏方式延長果品櫥架壽命及選育出不同產期的品種，但前兩種方法目前在荔枝尚缺乏簡易有效低成本的方式，因此，培育產期相異質優豐產的品種仍是最一勞永逸的辦法。

現有與「黑葉」產期相異的商業經濟品種，主要有‘玉荷包’、‘糯米糍’。‘玉荷包’屬早熟種，品質優，但產量不穩定，不易栽培且成本高。‘糯米糍’屬晚熟種、品質優、產量低、且不易栽培。

農業試驗分所有鑑於此於民國 71 年起指派所屬嘉義分所與鳳山分所積極從事荔枝育種工作，經過多年努力已成功育成 4 個不同產期、高產、質優之品種。本文簡要說明各品種之特性、栽培注意事項並剖析其生產優勢，及農政單位對這些新品種的佈局策略供農友參考，期有助於改善荔枝產業。

貳、新品種特性

一、台農 1 號翠玉

本品種母本為‘黑葉’，父本為‘玉荷包’。因適當採收時果皮顏色為綠中帶微紅，故取名為‘翠玉’(圖 1)。單果重 20 至 25 公克之間，平均約 22 公克，肉質脆，種子重約 0.4~1 公克，焦核率 70%，果肉率約 80%，可溶性固形物約 18°Brix，果實品質優良。果實成熟期在南部約 5 月下旬，在中部約 6 月上旬，一般較‘黑葉’早 7 至 10 天。產量穩定、豐產，栽培容易。在果實成熟期，久旱驟雨偶有裂果的現象，需做好土壤水分管理，另外本品種在強酸性土壤(pH＜4)不宜種植。本品種之生產優勢在於品質、產期與‘玉荷包’相近，豐產且不用疏花、栽培成本低很多，約每斤 10~15 元，反觀‘玉荷包’約需每斤 20~30 元。

二、台農 2 號旺荔

本品種母本為‘沙坑’，父本為‘玉荷包’。豐產（圖 2）、小核、優質及早熟是本品種很突出的特色，花芽分化較‘玉荷包’早，18-20℃之日最低溫就可滿足花芽分化需求。小核率達 100%，單種子重在 1 公克以下，果肉率達 75%，肉質優良。缺點是太早花會形成大花穗，枝條較易徒長，遭遇強風造成撕裂。管理上需注意如下：

(一)本品種之高壓苗生長速度較緩慢，以高壓苗栽培達到盛產年齡需 5 年以上，若以現有經濟生產樹齡之強勢品種（如‘玉荷包’、‘高雄早生’等）作為砧木，進行品種更新嫁接，在 2 年內可恢復到原有之生產潛力。

(二)因具有父本‘玉荷包’之特性，必須在營養生長期培養有效的結果枝，並控制在 10 月下旬之後不再抽生晚梢，防止隔年開花。

(三)本品種因新梢較長，經常在豪雨及強風下造成枝條撕裂，因此需要利用修剪短截，或以繩索固定粗大枝條之分叉基部，防止撕裂。

(四)本品種屬極早熟種，花芽分化之低溫條件在 18-20℃，因此很容易因提早控制晚梢造成大花穗，因此可以短截，幫助著果及防止結果枝撕裂。也可以調節最後一次梢在 10 月下旬成熟，可以誘導短花穗。

(五)其他管理可參照玉荷包栽培方法。

三、台農 3 號玫瑰紅

本品種的親本為‘糯米糍’及‘桂味’。大果、果重可達 30 公克，一般平均為 25 公克左右(圖 3)，果皮顏色如紅玫瑰般的鮮紅美豔，果棘圓鈍(圖 4)，果皮縫合線明顯，縫合線兩邊的果皮會略微突起，果皮易從縫合線剝開，且剝開後果肉易從果蒂脫落，因此食用時，果肉及果汁不沾手，為其一大特點。果肉細緻，口感極 Q，在口中咬勁十足，果肉具有如玫瑰般的特殊香氣，可溶性固形物介於 17˚Brix 至 20˚Brix 之間，大多數在 18˚Brix 以上。貯藏性佳，豐產(圖 5)，果實成熟期在中部一般約 6 月下旬至 7 月上旬，在山區可延至 7 月下旬，在南部約 6 月上中旬。

本品種的優勢有下列幾項：

(一)果皮鮮紅美艷，很容易吸引消費者的目光，而容易剝皮，果汁不沾手的特性，亦符合市場食用方便快速安全衛生的潮流，對年輕的一代尤具吸引力。

(二)本品種具有玫瑰的特殊香氣也迎合了消費者求新求變的期待。

(三)本品種種植在嘉義以北的地區，特別是山坡地，可將產期延至 7 月中下旬，若配合貯藏，甚至可以在 8 月中下旬上市，搶攻中元節的市場。

本品種生長勢強，宜在 10 月底至 11 月中旬間以環剝、噴灑益收生長素或高磷鉀液肥進行控梢防止隔年開花。

四、台農 4 號吉荔

本品種母本是‘Chakrapad’為泰北地區的主要品種。本品種有許多優良特性，可有效利用晚梢控制防止隔年開，小花穗著果良好，果實自生理落果結束後，果穗近乎垂直懸掛(圖 6)，不貼在葉片，因此噴藥死角少。巨型果，單果重大於 40 公克，果肉優質及果皮鮮紅亮麗，此外，表現穩定豐產特色，在今年太平地區‘黑葉’低產的狀況下，‘台農 4 號’維持令人亮眼的豐產。管理上需注意如下：

(一)本品種為晚熟種，花芽分化之低溫條件 15℃，因此以中部地區之氣候調條件最適合，而且可利用不同海拔高度，把產期往後調節，爭取獲利機會。南部地區則較不鼓勵栽培，因產期與‘黑葉’重疊。

(二)本品種生長勢強，在品種更新時，不論高壓苗或嫁接繁殖都可維持原來的生長勢。在生理落果結束後，可以利用果實套袋（白色果袋），減少病蟲害防治之噴藥次數，並明顯幫助著色。

(三)本品種果實成熟後至退甘（糖度降低及風味劣變）時間較一般經濟品種長，也就是可掛在樹上較久而維持風味，可以避免短期搶收，影響市場供需及損及農有利潤。

(四)其他管理可參照玉荷包栽培方法。

五、台農 5 號紅寶石

本品種母本為‘妃子笑’。果形長心形，果皮顏色紅色，果棘隆起，縫合線不明顯，單果重介於 18 公克至 21 公克之間；平均種子重介於 0.6 公克至 1.2 公克之間；焦核率約 50%；可溶性固形物約 18°Brix。本品種宜在中部種植，尤其是山坡地，果實採收期約為 6 月下旬至 7 月上旬。產量高(圖 8)，估算每公頃產量可達 12 公噸以上。本品種由於結果能力極強，有開花的枝條無論是粗或細幾乎都會結果，因此，宜在抽穗末期對過密的枝條進行適當的疏刪，以增大果實。本品種採收後宜注意禮肥的施用，並在 10 月底至 11 月初環剝主枝，以防止大小年的產生。

本品種幾乎是完全針對‘糯米糍’的缺點而改良。‘糯米糍’產量低、易裂果且焦核率不穩定(20~90%)，本品種幾無上述缺點，由於焦核荔枝有一定的市場，因此對於喜歡焦核品種的消費者及農友是個很好的選擇，此外，本品種產量高、果皮厚、兼以栽培容易，就有機業者而言也是很好的選項。

六、台農 6 號豔荔

本品種的母本為‘Khom’。是泰國中部低海拔區經濟栽培品種，屬極早熟品種，產期在 4 月。‘台農 6 號’之育成突破了現有經濟栽培品種面臨的困境，它不會隔年開花，即使面臨暖冬都可安然度過，花芽分化條件在 21-22℃可以滿足，因此產期調節幅度大。果品可稱得上色、香、味具全，果實鮮紅豔麗，因此商品名取名‘豔荔’(圖 9、10)。管理上需注意如下：

(一)本品種生長勢強，可用高壓苗繁殖栽培，若能利用現有經濟栽培品種當砧木，採用高接方式進行品種更新，可以快速讓新品種進入經濟生產。

(二)本品種為極早熟種，花芽分化之低溫條件 21-22℃，花芽條件最早可在 11 月間分化完成，因此在 9 月下旬之後開始抑制晚梢，可使最早花之優勢充分表現，產期才能完全調節在 4 月間。

(三)因本品種為極早熟種，因此同一園區需利用修剪及留梢技術，控制 5%之植株為早花，95%植株延後 1 週以上，否則可能因花粉源不足影響授粉。

(四)其他管理可參照玉荷包栽培方法。

七、台農 7 號早大荔

本品種母本為‘沙坑小核’。果實心形或橢圓形，果皮顏色為紅色，果棘毛尖狀，縫合線不明顯(圖 11)。果重約在 26 公克至 33 公克之間；種子重約在 2.8 公克至 3.8 公克；焦核率約 10%至 30%；可溶性固形物約 17°Brix。產量豐。產期在南部為 5 月上中旬，在中部為 5 月下旬至 6 月初，約較同地區之‘玉荷包’約早 10 天，較‘黑葉’早 20 天(圖 12)。本品種為早熟品種，為穩定產量，宜在 10 月底至 11 月初進行環剝；另可在 11 月中旬噴灑益收生長素，去除剛抽出的冬梢，以促進結果。另外本品種要有健壯的結果枝，大果豐產的特性才能完整的表現出來，因此，宜在採收後至秋末停梢前培養三段營養梢，並在第二段梢萌出後及抽穗末期對枝條進行適當的疏刪。另本品種可於開花前進行第 2 次環剝，可提高第 1 輪花的結果率。此外，宜於果實剛開始轉色時薄施鉀肥，以增進果實糖度。

本品種的優勢有下列幾項：

(一)早熟，在南部可將產期提前至 5 月上中旬，此時‘玉荷包’僅極少量上市，‘黑葉’根本尚未上市，則不僅本品種價格提高，更可減少 5 月下旬 6 月上旬之‘玉荷包’的量，而使提高其價格。

(二)豐產且栽培容易成本低。南部很多栽培‘黑葉’的農友，想改種早熟品種，但由於‘玉荷包’栽培技術門檻高，‘三月紅’及‘楠西早生’的產量不穩定因此遲遲無法改種。同樣的，近年‘玉荷包’的栽培面積大增，導致售價下跌，但‘玉荷包’的栽培成本卻始終高居不下，致使利潤越來越薄，有些‘玉荷包’的農友欲改種其他的品種，但也面臨品種選擇上的困難，對於這些農友，本品種是個很好的選擇。

(三)果實大，尤其是 1 輪花所結的果實可達 40 公克以上，加上鮮紅的果皮，對消費者很有吸引力。

參、新品種授權及利用

以上介紹的新品種都已經完成授權手續，而且農委會農糧署都有完整的配套措施，在果樹產業調整方案項下，希望農友透過產銷班→農會→縣（市）政府農業局→農糧署的管道提送有計畫性的荔枝品種更新規劃。品種權屬智慧財產權，受到法律保護，因此，農友對新品種更新若有興趣，請與表 1 所列授權對象聯繫，並充分利用農糧署之荔枝品種更新方案，共同一起為改善產業結構，及創造自己的利潤努力打拼。

肆、荔枝新品種佈局策略

為了解決我國荔枝產業的問題，農政單位已就新品種的特性及我國各荔枝產區之地理環境，擬定了新品種佈局策略，經過新品種佈局後，預期我國未來荔枝品種產期與產區如表 2 所示，在大臺中地區，主要品種為台農 3、4、5 號，產期在 6 月下旬以後延至 8 月上旬，可大量抒解 6 月份‘黑葉’的量，次要品種為台農 2、7 號等早熟品種，產期在 5 月中旬至 6 月上旬，生產的量供應大臺中荔枝產區附近的小市場，可達到微調的作用。在大高雄地區，主要品種為台農 2、6、7 號，產期約在 4 月下旬至 5 月下旬，可大量抒解 5 月下旬至 6 月上旬‘玉荷包’及‘黑葉’的量，次要品種為台農 3 及 4 號，產期在 6 月中下旬，生產的量供應大高雄荔枝產區附近小市場。至於屏東、臺東地區由於栽培面積不大，無須區分主次品種一律栽種台農 6、7、2 號等早熟品種，使產期由現有之 5 月中下旬大幅提前至 3 月下旬至 5 月上旬，反之新竹、苗栗地區均種植台農 4、5 號等晚熟品種，將產期延後至 8 月中旬，屆時我國荔枝產期將可由目前之 2.5 個月大幅延長至 5 個月，其中盛產期可達 4 個月，如此市場不易飽和，應可相當程度的解決產銷失調的問題。

伍、結語

我國荔枝產銷失調，不僅造成果農損失，亦為農政單位每年的頭痛問題，其收購補助更為政府財政負擔，以往農政單位雖然知道可利用品種來調節產期，但若無良好且數量較多的品種可資運用，經由運用農業試驗所育成新品種之生產布局，將可使我國荔枝產期由現有之 2.5 個月延至 5 個月，期待農友能多參考本文

以了解新品種的特性，依自己果園所處的地理環境及風土特性，佐以本文的品種佈局策略，選擇適當的品種、創造出生產者、銷售者與消費者三贏的局面。

陸、參考文獻

1.黃肇家、王怡玎、潘靜慧。1991。貯藏溫度對荔枝果皮色澤和果實品質之影響。中國園藝 37： 141-152。

2.張哲瑋、程永雄、顏昌瑞、徐信次、趙政男、田永柔、何昭吉、林俊義。2005。荔枝新品種台農 1 號翠玉之育成。臺灣農業研究 54:43~53。

3.張哲瑋、鄧永興、顏昌瑞。2008。臺灣荔枝育種。荔枝產業發展研討會專刊：65-78。柯立祥、顏昌瑞主編。國立屏東科技大學農園系。屏東。

4.張哲瑋、顏昌瑞、徐信次、王婉伶、蔡武雄、程永雄、何昭吉。2009。荔枝新品種台農 3 號玫瑰紅之育成。臺灣農業研究 58(3):208~218。

5.張哲瑋、顏昌瑞、王婉伶、劉茂南。2010。荔枝新品種台農 5 號紅寶石之育成。臺灣農業研究 59(3):197~208。

6.張哲瑋。2012。荔枝新品種「台農 1 號翠玉」、「台農 3 號玫瑰紅」、「台農 5 號紅寶石」、「台農 7 號早大荔」特性及栽培注意事項。農業世界 349：12~16。

7.張哲瑋、鄧永興。2012。以荔枝新品種布局因應我國荔枝產銷之對策。農業世界 349：22~27。

8.鄧永興。2006。如何延長臺灣玉荷包荔枝產期。農業試驗所技術服務 67：5-8。

9.鄧永興、劉政道。2007。荔枝新品種台農 2 號旺荔之育成。農業試驗所技術服務 71：06-09。

10.鄧永興、劉政道。2007。荔枝新品種台農 4 號吉荔之育成。農業試驗所技術服務 72：04-07。

11.鄧永興、陳甘澍。2011。荔枝新品種台農 6 號豔荔之育成。農業試驗所技術服務 87：05-08。

12.鄧永興。2012。荔枝新品種台農 2、4、6 號之特性及管理。農業世界 349：17~21。

13.顏昌瑞、廖玉琬、田永柔。1984。臺灣之荔枝品種及其改良。中國園藝 30:210-222。

Description and performance of new litchi varieties

Jer-Way Chang[1,2], Yung-Shing Teng[3,4], and Chung-Rey Yen[5]

Abstract

Taiwan litchi breeding program was conducted from 1982. The responsible organisms are Chiayi Agricultural Experiment Station and Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI. The breeding objectives were various mature seasons, high, regular yields, good flavor and qualities with valued characters. Recently seven hybrids namely‘Tainung No. 1 Tsuey Yu’, ‘Tainung No. 2 Wuang Lee’and‘Tainung No. 3 Rose Red’,‘Tainung No. 4Large lychee’,‘Tainung No. 5 Ruby’,‘Tainung No. 6 Clorful lychee’and‘Tainung No. 7 Early Big’have been released. The mature seasons were from early March to early August. All these varieties have been taken Taiwans plant variety right.

Key words: Litchi, Tainung No.1, Tainung No.2, Tainung No.3, Tainung No.4, Tainung No.5, Tainung No.6, Tainung No.7.

[1] Senior Horticulturist and Head. Department of Horticulture, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
[2] Corresponding author, e-mail:jerway@dns.caes.gov.tw, Fax: (05)2773630
[3] Senior Horticulturist and Head. Department of Management and Utilization. Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch , TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
[4] Corresponding author, e-mail: tengys@fthes-tari.gov.tw,Fax: (07)7315590
[5] Professor of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan. ROC.

表 1. 荔枝台農 1 至 7 號品種授權情形。

品　種	品種權證號	授權對象及電話號碼
台農 1 號-翠玉	A00324	臺中市霧峰區農會 - 盧泰吉 04-3303171；0921710709
台農 2 號-旺荔	A00528	臺中市大里區農會 - 張建智 04-24068011；0935303088
台農 3 號-玫瑰紅	A00535	1.嘉義縣竹崎區農會 - 蕭鎮 05-2612120；0933277545 2.哈比果園 - 楊耀煌 049-2523364；0937019966 3.龍裕種苗園 - 高稚程 04-8230107；0987384352 4.農涎種苗場 - 莊順得 0492571783；0978233321
台農 4 號-吉荔	A00617	臺中市太平區農會 - 陳明煌 04-22781148；0921372596
台農 5 號-紅寶石	A00729	
台農 6 號-豔荔	A01058	1.臺南市楠西區果樹產銷第 14 班 - 黃儀勳 06-5750161；0939205922 2.高雄市大樹區果樹產銷第 32 班 - 鄭盈琅 0937336748 3.臺東縣太麻里果樹產銷第 2 班 - 胡漢傑 089-781316；0963004666
台農 7 號-早大荔	A01033	

表 2. 荔枝新品種產期和產區佈局

產區		3月下	4月上	4月中	4月下	5月上	5月中	5月下	6月上	6月中	6月下	7月上	7月中	7月下	8月上	8月中
新竹、苗栗	現										黑	黑	黑			
	主												4	4	4	4
													5	5	5	
臺中、南投、彰化、雲林、嘉義	現									黑	黑					
									玉	玉	玉					
											糯	糯	糯			
	主										3	3	3	3		
											4	4	4	4	4	
											5	5	5			
	次						2	2	1	1	2	2				
								7	7							
臺南、高雄	現								黑	黑						
								玉	玉	玉						
	主					2	2	1	1							
					6	6	7	7								
	次									3	3					
										4	4					
屏東、臺東	現						玉	玉								
	主				2	2										
		6	6	6	6											
					7	7										

●黑：黑葉　●玉：玉荷包●　糯：糯米糍　●1~7：台農 1~7 號。

圖 1. 果色綠中帶微紅、果棘平滑、具焦核。

圖 2. 台農 2 號旺荔著果情形。

圖 3. 台農 3 號玫瑰紅 (左) 果皮鮮紅，果棘圓鈍，果實較黑葉 (右) 大。

圖 4. 台農 3 號果皮易從縫合線剝開。

圖 5. 台農 3 號產量高。

圖 6. 果實懸掛不貼近葉片，噴藥效果提高。

圖 7.101 年太平區農會種原區台農 4 號之著果狀況。

圖 8.果實長心形、果皮紅色、具焦核。

圖 9.台農 6 號的短果穗外觀。

圖 10.台農 6 號的長果穗外觀。

圖 11.果實為心形或橢圓形、果皮紅色。

圖 12.台農 7 號產期早。

氣候變遷下之荔枝栽培新模式

鄧永興[1,2]
方信秀[1]

摘要

氣候變遷對荔枝是嚴重的問題，影響的層面自暖冬對花芽分化的影響，乾旱及多雨對著果的影響，最後影響產期、產量及品質。本文介紹利用育種途徑，育成極早熟品種，降低低溫需求的依賴，利用精準的管理技術，穩定著果及產量，建立一個永續栽培模式。

關鍵詞：荔枝、氣候變遷、栽培模式

1. 行政院農業委員會農業試驗所鳳山分所研究員兼系主任、助理研究員。臺灣。高雄市。鳳山區。
2. 通訊作者，電子郵件：tengys@fthes-tar.gov.tw, Fax：(07)7315590

壹、前言

臺灣荔枝栽培面積在1988年達到產業規模的顛峰，面積1萬5千公頃，但品種過於單一化，僅黑葉品種就占 95%以上，因此，面臨產期集中及供過於求的產業瓶頸，農民開始以較具生產利潤的作物逐步取代(如茶葉)，5 年間面積驟降至1萬2千公頃(1998)。1996年農試所鳳山分所成功地推出玉荷包矮化密植栽培制度，經過 10 年的努力，玉荷包成為南部地區(高、屏、臺東)主要經濟品種(占80%)，黑葉變成次要，已不具競爭力。至2012年止，農業試驗所共育成7個新品種，完成品種授權5個品種，大幅改變產期，由原集中於5月下旬至7月上旬的現況，延長產期至5個月以上（4-8月）。此外，荔枝栽培技術趨向精準化，可以由水份管理，進一步提高肥培管理的效率，穩定產量及品質，也相對提升競爭力。

貳、異常氣候及對產業穩定生產的影響

一、營養生長期

在9月下旬之後，氣候已進入涼爽及乾旱的秋季，荔枝也隨著導入花芽分化的生育階段。在此季節發生的異常氣候，及對荔枝造成負面影響的條件是在晚秋多雨及冬季暖化，晚秋多雨會造成持續抽生晚梢，會嚴重影響正常花芽分化。1998年暖冬，臺灣荔枝總產量只剩萬噸，高雄縣的黑葉品種幾乎全面不開花。2011年的晚秋多雨，造成持續性的抽營養梢，造成中部地區黑葉及晚熟品種都減產。

二、花芽分化及花序發育期

在此時期會發生暖冬、乾旱、酷寒等異常氣候，暖冬造成隔年開花，最明顯的例子是1998年的暖冬造成高雄縣的黑葉品種全面隔年開花。乾旱及酷寒會造成花序發育不正常(停滯)，在三月紅品種上顯現徵狀最明確，嚴重影響產量。

三、著果與生理落果期

在此時期可能遭遇的異常氣候是過度乾旱(沒有春雨)、不穩定之溫度變化，及颳起乾燥性的南風等，它對此生育階段造成的影響最明顯的是著果不良、嚴重生理落果、低產。2011年高雄地區的玉荷包就因沒有春雨而嚴重減產。

四、果實發育期

極早熟或早熟品種在此時期遭遇異常氣候之機會較少。但是，對中、晚熟品種而言，其果實急速發育期常遭遇持續性下雨(梅雨季及颱風季節)，造成嚴重的影響，最明顯的是病蟲害防治困難，用藥安全問題難以掌控。

參、因應對策：未來產業結構的改變

一、種原利用

品種多樣化及大幅延長產期是未來的目標，它有賴強化種原蒐集及利用。荔枝是原產中國大陸嶺南地區的亞熱帶果樹，自 17 世紀開始，因華人遷徙及世界海運經貿關係，荔枝開始被帶到南北半球之亞熱帶地區，最早的引入地區是臺灣及沖溨，然後是中南半島的越南及泰國，接著進入印度、摩里西斯、留尼旺島、馬達加斯加等地，澳大利亞、新克里多尼亞、夏威夷、佛羅里達及巴西則在 19 世紀末期引進栽培。臺灣荔枝自引進年代算起來，雖有三百年歷史，但經濟栽培才 40 年左右。鳳山分所自 1976 年開始蒐集荔枝種原，最初來源僅限於早期自廣東福建地區引進國內之品種。此後，因有國際學術交流機會，也開啟較寬廣之引種機會。目前種原保存之品種除原生於大陸品種外，也引進印度、泰國及夏威夷品種。鳳山分所最早的種原直接利用是玉荷包品種，在 1986 年建立玉荷包矮化密植栽培制度，改變了品種單一化之產業瓶頸，目前栽培面積 3 千公頃（占總面積 25%）。自 1984 年起，分所開始進行育種計畫，在引進種原中，選拔具特殊園藝特性之品種，進行品種改良，近 5 年中釋出 3 個新品種，依次為台農 2 號(旺荔)、台農 4 號(吉荔)、台農 6 號(豔荔)，並完成品種授權，其中以台農 6 號最具潛力，它的花芽分化條件只需要 21-22℃就能滿足，因此在未來碰到暖冬，也不會造成隔年開花結果。利用這些新品種可將產期提早自 4 月上市(台農 6 號)，最晚熟可透過產期調節技術延後至 8 月(台農 4 號)，延長荔枝供貨期 5 個月，大幅改變荔枝產業結構。農委會農糧署正在積極辦理荔枝產業結構調整，執行品種更新計畫，預期在近期 2-3 年內在市場展現育種成果。

二、精準化的栽培管理技術

任何植物正常生長都須仰賴足夠的水份，才能維持基本的生理代謝功能，從土壤無機元素的溶出、吸收，及光合作用中合成碳水化合物，至貯存物質如澱粉、脂肪等的合成，每一過程都需要水份。重要的荔枝栽培技術-控制開花，與水份管理有密切關係，而且是要在適度的水份逆境下完成。生理落果是荔枝的致命傷，它也是與土壤水份有關，因此水份管理是一項關鍵技術，而且要科學化。水份管理是與營養管理息息相關，有好的水份管理才能表現好的營養管理結果，在荔枝管理上是否正常開花、穩定著果，及表現產量及品質，都要有合理的水份管理方法才能達到，它是很關鍵的技術，尤其荔枝產業在面臨氣候變遷產生的問題，其解決辦法還是水份管理技術。

三、安全產品的管控

在果品讓消費者能安心享受的大前提下，生產者必須要有最終產品農藥殘留量零檢出的管理規劃，包括專業區生產模式，配合共同防治，降低防治成本，提高效率。此外，生理落果結束後套袋，減少噴藥次（最少減少 2-3 次），配合政府單位推薦用藥方法，必能達到農藥零檢出的優良且安全的荔枝果品。

四、市場供需調控

農試所新育成的品種，自最早的產期（3、4 月）到最晚收的 8 月，整個供果期可達 5 個月以上，農友若能配合農委會農糧署的果樹產業調整方案，有計劃性的進行品種更新，南部以極早熟及早熟品種為優先選擇，以生產梅雨前結束的產期為目標。中部地區則利用晚熟品種配合產期調節技術，把產期完全拉開，使市場供需區於平衡，避免供過於求。

肆、結語

氣候異常是荔枝栽培面臨的挑戰，暖化或酷寒的極端化變化，暴雨及乾旱帶來的影響，在未來都需仰賴栽培技術及品種資源利用，來降低影響程度。在未來，利用多樣化品種延長產期，配合精準化的管理技術，從修剪、花期調節、肥培管理及安全產品的管控著手，使荔枝產業能維持永續性發展前景，讓果農維持合理利潤及競爭優勢。

伍、參考文獻

1.黃弼臣。1966。荔枝。廣益印書局發行。p.160。

2.臺灣農家便覽。1944。荔枝。p.506-511。臺灣總督府農業試驗所編印。

3.劉明成、梅曼彤。2002。利用 RAPD 分析鑑別荔枝的焦核突變體。Acta Horticulturae Sinica.29(1):57-59.

4.Menzel,C. M. and D. R. Simpson. 1988. Effect of temperature on growth and flowering of of litchi（*Litchi chinensis* Sonn） cultivars. J. Hort.Sci. 63(2):349-360.

5.Menzel, C. M. 1984. The pattern and control of reproductive development in lychee: A review. Sci. Hort. 22:333-345.

6.Menzel, C. M. 1983. The control of floral initiation in lychee: A review. Sci. Hort. 21:201-215.

7.Subhadrabandhu, S.1990. Lychee and longan cultivation in Thailand. p.40. Kasetsart University print. Thailand.

8. Wangspa,R., R. W. Cutler., S.Sitthiprom., R.Chundet., N. Dumampai and S. Anuntalabhochai. 2005. DNA figerprint database of some economically important Thai plant : *Litchi chinensis* Sonn,Dimocarpus longan Lour, andPeuraria spp. Science Asia 31:145-149.

The Practical Cultural Model of Lychee For Adaptation to The Climate Change

Yung-Shing, Teng[1,2], Hsin-Hsiu, Fang[1]

Abstract

The climate change is a serious problem on lychee production, The warming winter is first condition, which induces irregular bearing , and during flowering stage, if lychee trees face to drought or heavy rainfall , it woul belower fruit-set. At last, low yield and no quality are more popular occured . In order to avoid alternative floral initiation due to warming winter, the new precocious cultivars s Tainung No.6 was released for farmers, the daily minimum temperature about 21℃ would be satisfied to floral initiation of it. In addition, the precise management techniques of fertigation is very important to used in lychee production system, to reduce damage by stress due to the climate change.

Key Words: Lychee, Climate change, Cultural model.

[1] Head, and Senior Researcher of Department of Management and Utilization, Fengshan Branch, TARI, Kaohsiung, Taiwan.

[2] Assistant Researcher of Department of Tropical fruit Crops, Fengshan Branch, TARI, Kaohsiung, Taiwan.

圖 1.極早熟品種台農 6 號（右）之成熟期與晚熟種（左）之生育期對照（101.04.19 攝）

圖 2.精準化管理施設及著果狀態（品種玉荷包）。說明：左上-試區全貌；右上-滴灌系統；左下-自動控制系統；右下-優良著果之玉荷包。

圖 3.利用套袋(左:紙袋;右:PE 網袋)減少農藥使用及保證消費之安全性。

荔枝外銷潛力與競爭優勢

張予馨[1]
郭坤峯[1,2]

摘 要

臺灣荔枝出口型態包括生鮮冷藏、冷凍、調製及罐頭等，其中以生鮮冷藏型態為大宗（約佔88%）、冷凍次之（約佔11%）。生鮮冷藏荔枝近三年平均外銷量約在1,200公噸，主要銷往日本、美國、加拿大及東南亞等市場。為積極拓展外銷市場，以建構優質安全之供應鏈為主，並透過市場調查、智慧財產權佈局，積極參與雙邊諮商爭取產品准入，結合廣告宣傳及採行各項措施協助業者佈建行銷通路，以建構完整外銷體系。

關鍵詞：荔枝、外銷、品種權

1. 行政院農業委員會國際處國際行銷科技正、科長。臺灣。臺北市。
2. 通訊作者，電子郵件：kkf@mail.coa.gov.tw, Fax：(02)23117623

壹、前言

我國水果年產量約 265 萬公噸，鮮果外銷量約 3.5 萬公噸、外銷值 5,000 萬美元，主要市場為日本、香港、中國大陸、新加坡等，重要外銷果品有芒果、香蕉、釋迦、番石榴、楊桃、鳳梨、荔枝、葡萄等，本文將就生鮮冷藏荔枝外銷現況、外銷體系及政府所採行之國際行銷輔導做相關說明。

貳、生鮮冷藏荔枝外銷現況

全球荔枝主要生產國為中國大陸、印度、臺灣、越南、泰國等，主要進口國有美國、日本、加拿大、新加坡等，荔枝的消費多以生產國的內銷市場為主，為小宗的貿易果品。我國荔枝外銷量占總收量之比率，近 3 年平均維持在 1.5%左右，外銷國以美國、日本、加拿大為主，中國大陸為我國主要競爭對手。

分析主要出口消費市場，日本之出口單價最高，每公斤 5.1 美元，美國及加拿大出口單價相近，每公斤 1.6 美元，進一步分析消費市場，日本主要以 7 月 15 日中元節送禮為需求，為求貨品新鮮，多以空運為主，出口品種有玉荷包、黑葉、糯米糍，流通方式多由進口商直接對個人客戶，較少流通至超市、蔬果專賣店等通路。末端售價以 3 公斤為例，玉荷包、糯米糍平均 5,000 日圓，黑葉平均 4,000 日圓。美國、加拿大以海運為運輸方式，在運輸期間進行低溫冷藏檢疫處理作業，主要消費客群為當地之華人超市。

參、建構完整外銷體系

一、建構優質安全供應鏈

外銷體系應包含產品供應鏈、市場調查、檢疫准入及佈建行銷通路等要素，有關荔枝供應鏈部分，由於各國對於進口農產品之衛生、安全要求提高，設立外銷供果園或專區，建立產品管理體系確保產品安全是供應鏈中不可或缺的一環，因荔枝有產期短且集中，加上果實採收後不耐貯存等特性，農委會農業試驗所自民國 93 年至 100 年間共育出 7 個早熟或晚熟荔枝新品種，規劃透過品種佈局將產期拉長。採取策略為提早產期，避開競爭國的供貨期，及分散產期，拉長供貨期間，以做為市場區隔，同時強化果品保鮮技術，提升輸出品質。

二、市場調查

掌握目標市場資訊可協助正確擬定相關行銷策略，市場調查若能包括當地消費習性、競爭對手的競爭力分析、當地市場的不同零售點的售價等，並深入進行產品測試，將可作為改善產品特性及產品銷售策略之依據。產品定位上應以消費者需求為導向，回歸生產端以生產合乎目標市場生活習慣、消費者動向的產品，並與競爭對手形成市場區隔，若能進一步超越消費者的期待，將可大幅提升產品的銷售。

三、智慧財產權佈局

目前荔枝銷售以生鮮冷藏果品為主，考量產品特性、產期集中、貯運技術及市場需求，須採取更積極有效的加值策略，以提升產業競爭力。農試所近年育成荔枝新品種台農 1 到 7 號，各品種不僅品質佳且各具特色，若能結合產地證明標章，建立區域性品牌，進行市場區隔，可望為我國荔枝產期集中之問題提供可能的解決方案，惟是否能透過品種授權方式，並依最佳產期有效推廣至國內最適生產地區，亦即依品種早晚熟特性，由南向北佈局，將是未來分散產期的挑戰之一。另，國內荔枝生產面積有限，外銷市場亦待突破，如能規劃境外授權的智財權保護策略，結合農試所精準栽培技術，推動整場輸出，將荔枝產業作為由傳統產品輸出，轉化為具知識經濟的加值輸出及培養管理大農場經營之人才、經驗的試驗項目，為未來值得努力的方向之一。

四、透過諮商爭取准入

具競爭力品項與目標國選定後，政府透過 WTO 架構、區域自由貿易協定或雙邊會談，與目標市場國家進行協商，爭取產品准入，在申請准入的過程，除相關檢疫處理技術需符合目標進口國規範外，供果園與集貨包裝場的相關作業也逐漸被要求應符合進口國的相關規範。產品進入目標國，通關的順暢度、關稅及內陸的運輸環境，也是產品能順利行銷的考量因素之一。

肆、國際行銷輔導措施

為協助臺灣農產品拓展國外市場，政府自 93 年起逐步推動農產品國際行銷計畫，秉持「立足臺灣、全球佈局」原則，積極辦理各項農產品國際行銷活動，輔導業者參加國際綜合食品展及專業展，向目標市場買家推介產品、開拓客源；與國外通路合作辦理短期性通路促銷活動，提升消費者對產品之認識與採購意願，同時瞭解消費者反應；於目標市場設置長期展售據點，做為臺灣農產品展示平台；進行形象廣宣，提升國際市場知名度，藉由相關措施建構由點到線進而全面鋪陳之穩定行銷通路。

伍、結語

臺灣農業屬小農經營，農產品行銷應以利基市場需求為導向，朝「生產國際級」與「行銷國際化」方向發展，推動傳統農產業特色化，在智慧財產權、新商業模式下，帶動農業產業價值鏈銷售與發展，強化品質及安全管理，建立農產品優質形象，創造並形塑臺灣品牌，拓展國際行銷通路。

荔枝採後保鮮技術

梁佑楨[1,2]
柯立祥[1]

摘 要

荔枝採收後，果皮的迅速褐變是造成貯藏與櫥架壽命短的主要原因。荔枝貯運保鮮過程中，有3個關鍵問題：1.防止果皮褐變2.控制果實腐敗3.維持果實風味。造成果皮迅速褐變的原因，包括失水、酶促褐變、花青素降解、乙烯、病原菌感染、寒害、老化和機械性傷害等。目前荔枝保鮮的應用技術包括：低溫貯藏、冰水預冷、浸酸處理、藥劑處理、包裝處理皆可有效延長荔枝果實的貯藏壽命與維持果實品質。低溫貯藏與冰水預冷可降低荔枝果實的呼吸速率與乙烯生成。浸酸處理與藥劑處理可有效抑制褐化酵素活性，延緩花青素降解與病源微生物生長。包裝處理則可減少果皮失水，避免機械性傷害，維持果實品質。藉由適當的保鮮處理技術，荔枝果實可維持約30-60天的貯藏壽命。未來可藉由不同保鮮技術的整合處理，期待能開發更為有效的荔枝保鮮處理技術。

關鍵字：失水、酵素性褐變、預冷處理、包裝處理、焦亞硫酸鈉

[1] 國立屏東科技大學農園生產系 博士、教授。臺灣。屏東縣。內埔鄉。

[2] 通訊作者，電子郵件：p9425002@mail.npust.edu.tw

壹、前言

荔枝以其鮮豔色澤，甜美風味和豐富營養而深受人們喜愛，所以被譽為『果中之王』。唐朝詩人杜牧以「一騎紅塵妃子笑，無人知是荔枝來」的膾炙人口詩句廣為流傳，使荔枝家喻戶曉。此一古語說明荔枝果實品質劣變之迅速，以及採後保鮮之重要性。荔枝果實採收後果皮快速褐化，導致果實失去商品價值，一直是果實採後處理之重要的問題，亦是荔枝產業發展受限的原因之一。因此，瞭解荔枝果實採後生理變化與保鮮技術開發之重要性不言可喻。

根據臺灣農業統計年報的資料指出，2010 年的荔枝收穫面積為 11,599 公頃、產量達 89,440 公噸、每公頃產量有 7.711 公斤。主要栽培產區以高雄縣 3,727 公頃為最大，其次為臺中縣 1,889 公頃、再其次南投縣 1,539 公頃，其他縣市尚有臺南縣、彰化縣、屏東縣和嘉義縣等地區(行政院農業委員會，2010)。品種單一，產期短和優良品質的品種，產量低，成本高是臺灣荔枝產業發展的難題(張等，2009)。臺灣主要栽培品種黑葉(86 %)、玉荷包(12 %)、糯米糍 73-S-20(1.3 %)和沙坑(0.7 %)，產期集中(5 月下旬至 8 月上旬)，造成產量過剩，市場價格崩跌。臺灣荔枝鮮果外銷，98 年約 1,340 公噸，雖佔總產量之比例約 1.4%，外銷金額達新臺幣 67,612 千元，雖然外銷量逐年衰退，但仍對穩定國內荔枝價格及增進農民收益，貢獻甚大。

貳、果實採收後生理與褐化反應

荔枝果實為非更年性，採收後果實不會持續後熟，果實發育過程，果實的呼吸速率與乙烯生成量持續的降低(Chen *et al.*, 1986; Sivakumar *et al.*, 2010)。荔枝果實採收後置於 25℃貯藏環境下，果實的呼吸速率於為 80 - 90 mg kg^{-1} h^{-1}，乙烯生成量約為 0.8 - 1.0 μL kg^{-1} h^{-1}，隨著貯藏溫度的降低，呼吸速率與乙烯生成量亦降低(圖 1)，結果顯示低溫貯藏可抑制荔枝果實的呼吸速率和乙烯生成量(Chen *et al.*, 1986)。由於荔枝果實為非更年性果實，採收後之果實品質無明顯變化。採收時，荔枝果肉的可溶性固形物含量約為 16 - 20° Brix，可滴定酸含量約為 0.25 - 0.30%。圖 2 為荔枝果實貯藏期間可溶性固形物變化。

荔枝果皮失水、乾燥、機械性傷害、寒害、病源微生物感染、老化等因素都可能造成果皮褐化(Scott *et al.*, 1982; Fitzell and Coates, 1995; Sivakumar *et al.*, 2010)。荔枝又以果皮失水與病蟲害造成的腐敗為最主要的因素(Holcroft and Mitcham, 1996)。不同因素造成的果皮褐化型態略有差異，寒害、腐敗或老化引起的褐化反應使果皮呈現暗黑色和水浸狀的褐斑;失水或乾燥引起的果皮褐化則呈現褐色和乾燥外觀(Bagshaw *et al.*, 1994)。根據 Huang *et al.*, (1990)的研究指出，荔枝果實採收後，褐化反應便開始啟動，貯藏在相對濕度 65-70%的室溫條件，荔枝果實貯藏 3 天後完全褐化。褐化反應從果皮表面的突起(protuberances)開始，逐漸擴散到整個果皮，直到果皮完全乾燥和脆化(Underhill and Critchley, 1995)。果皮褐化不會影響荔枝果實的食用品質，但不佳的荔枝果實外觀會影響消費者的喜好。

荔枝果實於 23℃貯藏環境下，果皮平均每小時失水 0.8%；貯藏於 10℃、13 天後，果皮的失水率為 46.2±2.6%，平均每小時失水 0.14%(Joas *et al.*, 2005)。一般而言，荔枝果實的失重達 4%或果皮失水率達 20%以上，果實產生褐化現象，而失去商品價值。圖 3 為荔枝果皮褐化指數與果實失重之變化。採收後，果皮失水會造成果皮 pH 逐漸增加，逐漸增加的 pH 值會影響花青素的結構，失去色澤。Underhill and Critchlet (1995)的研究顯示，荔枝果實置於 25℃、相對濕度 60 % 環境 48 小時後，果皮 pH 從 4.15 增加至 4.52。果皮細胞液泡內的花青素是構成荔枝鮮紅色澤的主要色素，花青素的分子結構受 pH 變化影響。當荔枝果皮 pH 大於 4，花青素結構會轉變為無色的原醇(carbinol)。酵素性褐化是造成果實褐化的主要反應，酵素性褐化主要因多酚類化合物(polyphenols)經氧化酵素催化反應進行後，造成褐色色素物質的累積所致(Wang *et al.*, 2010)。荔枝果皮的褐化反應過去一直被認為是酚類物質氧化造成，酚類氧化酵素(如 PPO 和 POD)氧化酚類物質後產生褐色產物(Jiang *et al.*, 2004)。利用物理或化學性的處理，抑制褐化酵素的活性，可延緩荔枝果皮褐化反應的進行。

參、採收後保鮮技術

荔枝果實採收後處理主要是為了控制果皮的褐化、維持果皮的鮮紅色澤與延長貯藏壽命(Holcroft and Mitcham, 1996)。目前兩個主要的關鍵操作策略：1.可減少水分散失的處理技術。2.利用物理或化學處理抑制褐化(Underhill *et al.*, 1997)。目前應用於荔枝果皮保鮮的技術有浸泡果皮的酸化處理、SO_2 燻蒸、預冷處理、塗蠟處理、幾丁聚醣包覆、熱水處理、聚乙烯袋包裝、氣調貯藏等(Zauberman *et al.*, 1991; Zhang and Quantick, 1997; Lichter *et al.*, 2000; Zhang *et al.*, 2005; Chatelain-Mercado *et al.*, 2008; Brandenburg and Zagory. 2009; Duan *et al.*, 2009)。目前商業生產以 SO_2 燻蒸和聚乙烯袋包裝應用最為普遍(Holcroft and Mitcham, 1996)。

一、低溫貯藏

溫度管理是延長新鮮園產品貯藏壽命最有效的方法之一，主要的原因在於低溫可降低果實的生理代謝反應。呼吸作用會消耗果實發育過程中所累積的營養積貯，並降低果實的實用品質。貯藏溫度每降低 10℃，呼吸活動會降低 2-4 倍(Mitchell, 1992)。低溫冷藏為增加荔枝果實貯藏壽命與控制果皮褐化最簡單且有效率的方法(Underhill *et al.*, 1997)。對於荔枝果實最佳的貯藏適溫至今仍未定論。荔枝果實一般推薦貯藏於 2-4 ℃(Scott *et al.*, 1982; Lin *et al.*, 1988; Huang and Wang, 1990; Jacobi and Wong, 1993)，但也有部分研究指出貯藏於 0℃可貯藏 3 週以上(Sandhu and Randhawa, 1992)。然而，黑葉荔枝果實貯藏於 0℃之貯藏壽命明顯低於貯藏於 5℃，約 2 週後果皮出現寒害現象(圖 4)。

二、冰水預冷

採收後的果實對於水分的散失與溫度的變化相較於採收前更為敏感。呼吸作用所產生的熱能會使果實溫度增加(Lurie, 2002)。果實採收後立即降溫的主要原因包括：迅速移除田間熱，降低果實溫度、降低果實的失水、抑制病原微生物的生長(Thompson, 1997)。荔枝果實採收後迅速降溫至 3℃，並貯藏於低溫(5℃)環境，可降低對水分散失與病害的敏感度(Underhill *et al.*, 1997)。目前商業利用上以室內風冷為主。據作者之研究顯示，利用冰水預冷可迅速降低果實溫度(圖

5)和生理反應（圖 6 和圖 7），並顯著的增加荔枝果實的貯藏壽命，延緩荔枝果皮的褐化(表 1)。

三、浸酸處理

利用有機酸的浸泡，提供非游離酸藉由滲透作用穿過細胞膜進入細胞內，形成胞內游離酸，增加細胞內酸含量，降低細胞內的 pH 值，有機酸處理荔枝果實被視為未來有效取代二氧化硫或無機酸處理之可行技術之一(Zhang *et al.*, 2005)。浸泡的酸液種類及酸度(pH 值)對果皮的影響較浸泡的時間更為重要，酸液的 pH 值越低，果皮的 pH 值亦越低。以檸檬酸浸泡荔枝果實較酒石酸浸泡可增加果皮的可滴定酸含量(Joas *et al.*, 2005)。使用酸性包覆溶液浸泡荔枝果實，可使荔枝外果皮適當的酸化處理(acidification)，提升花青素的呈色反應(McGuire and Baldwin, 1998)。根據目前得研究報告顯示鹽酸、檸檬酸、酒石酸和草酸等皆可有效抑制荔枝果皮的褐化反應，但不同酸液處理效果因濃度與浸泡時間而有差異。圖 8 玉荷包荔枝浸泡不同濃度的鹽酸與檸檬酸，果皮褐化情形。荔枝果實經酸液處理後，其果實於貯藏期間之褐化情形較未處理嚴重，推測主要是因為酸液處理造成果皮表面受損或薄弱，使果皮更容易發生褐化(Joas *et al.*, 2005)。

四、化學藥劑處理

荔枝採後利用化學藥劑處理，主要是以保濕、防腐和抑制褐化反應為主要目的。幾丁聚糖是由一種葡萄糖胺((1,4)-2-amino-2deoxy-β-D- glucan)，具合成的長鏈多醣類，是由幾丁質(chitin)經去乙醯基作用(deacetylation)而生成白色粉末狀物質。幾丁聚醣的抗菌能力受其幾丁聚醣型態而影響，包括去乙醯基的程度、分子量和溶解液的pH值和離子強度以及微生物的種類等(Aider, 2010)。幾丁聚醣可溶於稀釋之有機酸液，具有半通透之特性，可作為蔬果產品之包覆膜，減少果實內生二氧化碳、乙烯和氧氣含量延緩果實後熟之發生，抑制多種真菌性病害之發生。幾丁聚醣包覆(coating)荔枝果實，可延緩花青素、類黃酮、總酚類化合物含量變化，延遲 PPO 活性增加，減少果實重量損失，並減少部分果實貯藏期間的褐化腐敗發生，研究亦顯示增加幾丁聚醣濃度並不會增加抑制果實褐化與腐敗的效果(Zhang and Quantick, 1997)。焦亞硫酸鈉為一種抗氧化劑，亦

具防腐之功能。$Na_2S_2O_5$ 可緩慢釋放 SO_2，將 $Na_2S_2O_5$ 製作成墊片(sheet)形式置於包裝袋或箱內，抑制病原微生物的生長，可取代二氧化硫的燻蒸效果(Sivakumar *et al*., 2010)，目前應用於輸入美國的葡萄保鮮防腐處理(Zoffoli *et al*., 2008)。SO_2 可與花青素鍵結形成 anthocyanin-SO_3H complex，使花青素結構更為穩定，並為 PPO 活性抑制劑，抑制果皮褐化反應(Underhill, 1992; Underhill and Critchely, 1992)。將荔枝果實浸泡 60g L^{-1} $Na_2S_2O_5$ 溶液後，貯藏在 0℃，可有效抑制果實的腐損和延長果實的貯藏壽命(圖 9)。荔枝果實浸泡 $Na_2S_2O_5$ 溶液，果皮的 PPO 和 POD 活性明顯受到抑制(圖 10)。

五、包裝處理

氣變包裝(modified atmosphere packing; MAP)藉由包裝方式改變蔬果周圍氣體成分組成，為一種可延長新鮮的蔬果產品櫥架壽命的技術(Brecht *et al*., 2003; Sandhya, 2010)。MAP 內氣體組成取決於產品、包裝材料與貯藏溫度。具滲透性的包裝膜適合用於會呼吸的蔬果產品，使其包裝內達平衡的氣體組成，延長產品的櫥架壽命。MAP 對蔬果產品的作用包括降低呼吸作用，減少呼吸基質的損耗；抑制乙烯的生成與作用，延緩產品的後熟作用。目前於採收後保鮮技術上，MAP 是目前成本低且容易操作的一項技術(Sivakumar *et al*., 2007)。MAP 是利用聚合薄膜(polymeric film)形成密閉環境，藉由內部產品的呼吸作用，消耗氧氣產生二氧化碳，改變袋內大氣成分，又或將袋內氣體移除後，置換所需的混合氣體進入袋內(Beaudry, 2000; Kader and Watkins, 2000)。於商業利用上，MAP 可延緩貯藏、運輸和販售過程中蔬果產品的後熟、老化，延長產品的貯藏壽命，且成本低(Mattheis and Fellman, 2000)。黑葉荔枝於果實轉色達 70 %，利用聚乙烯(polyethylene)袋包裝於 5℃可貯藏 47 天；果實完全成熟於 5℃僅可貯藏 19 天；綠熟果(green-mature)則可貯藏 29 天(林學正、江慧鈴，1981)，梁佑慎和柯立祥(2011)的研究亦顯示黑葉荔枝果實利用氣變包裝後貯藏於 5℃可顯著增加果實的貯藏壽命。

肆、結論

荔枝果實採收後迅速褐化，一直是影響荔枝產業發展的難題。臺灣荔枝產業發展至今，栽培面積維持近 12,000 公頃，但荔枝外銷量卻逐年降低。拓展外銷市場除了受到中國低價荔枝的競爭外，荔枝的到貨品質亦是一大考驗。荔枝外銷過程中，除了要考慮檢疫處理後，荔枝果實的品質變化外，長時間運輸亦是影響果實品質的重要因素。根據目前的荔枝保鮮技術而言，貯藏壽命約可維持 30-40 天，對於近程的東南亞、日本或美國市場仍可應付。但對於過去臺灣荔枝未開發的歐洲市場則可能不足。因此，未來欲拓展歐洲或阿拉伯等高價市場，則需更有效的荔枝保鮮技術。未來的荔枝保鮮技術應是整合多項技術共同作用的趨勢，應可更有效的抑制荔枝果皮的褐化反應，並延長貯藏壽命與櫥架壽命。

伍、參考文獻

行政院農業委員會。2008。農業統計年報。 取自: http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=23774。

林學正、江慧鈴。1981。荔枝果實貯運方法之研究。中華農業研究 30: 251-260。

張哲嘉、林宗賢、顏昌瑞、張哲偉、李文立。2009。臺灣荔枝之生產與改進。臺灣農學會報 10: 63-76。

梁佑慎、柯立祥。2009。農產品檢疫處理技術及對品質之影響。農產品出口檢疫處理與國際農業貿易研討會專刊 pp. 77-89. 國立屏東科技大學編印。

Aider, M. 2010. Chitosan application for active bio-dased films production and potential in the food industry: review. LWT-Food Sci. Technol. 43:837-842.

Bagshaw, J., S. Underhill, and J. Dahler. 1994. Lychee hydrocooling. Queensland Fruit and Vegetable News. 6:12-13.

Beaudry, R.M. 2000. Responses of horticultural commodities to low oxygen: limits to the expanded use of modified atmosphere packaging. HortTechnology 10:491-500.

Brandenburg, J.S. and D. Zagory. 2009. Modified and controlled atmosphere packaging technology and applications. pp. 73-92. In: Yahia, E.M. (Ed.), Modified and Controlled Atmospheres for the Storage, Transportation, and Packaging of Horticultural Commodities. CRC Press, Florida.

Brecht, J.K., K.V. Chau, S.C. Fonseca, F.A.R. Oliveira, F.M. Silva, M.C.N. Nunes, and R.J. Bender. 2003. Maintaining optimal atmosphere conditions for fruits and vegetables throughout the postharvest handling chain. Postharvest Biol. Technol. 27: 87-101.

Chatelain-Mercado, S., D. Castillo-Animas, C, Pelayo-Zaldivar, J. Jacuinde- Guzman, and F. Rivera-Cabrera. 2008. Cooling tests of lychees (*Litchi chinensis*) using forced-air cooler and immersion hydrocooler prototypes. Acta Hort. 773: 245-251.

Chen, F., Y.B. Li, and M.D. Chen. 1986. Production of ethylene by litchi fruits during storage and its control. Acta Hort. Sin. 13:151-156.

Duan, X.W., X.G. Su, J. Shi, C. Yi, J. Sun, Y.B. Li, and Y.M. Jiang. 2009. Effect of low and high oxygen-controlled atmospheres on enzymatic browning of litchi fruit. J. Food. Biochem. 33:572-586.

Fitzell, R.D., and L.M.Coates. 1995. Diseases of lychee. In: L. Coates, T. Cooke, D. Persley, B. Beattie, N. Wade, and R. Ridgeway (Eds). Postharvest Diseases of Horticultural Produce, Tropical Fruits, Department of Primary Industries, Queensland, Australia, pp 41-42.

Holcroft, D.M. and E.J. Mitcham. 1996. Postharvest physiology and handling of litchi. Postharvest Bio. Technol. 9: 265-281.

Huang, C.C. and Y.T. Wang. 1990. Effect of storage temperature on the color and quality of litchi fruit. Acta Hort. 19: 335-342.

Huang, S., H. Hart, H. Lee, and L. Wicker. 1990. Enzymatic and colour changes during postharvest storage of lychee fruit. J. Food Sci. 55: 1762-1763.

Jacobi, K.K., L.S. Wong, and J.E.Giles. 1993. Lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit quality following vapour heat treatment and cool storage. Postharvest Biol. Technol. 3: 111-119.

Jiang, Y.M., X.W. Duan, J.C. Daryl, Z.Q. Zhang and J.R. Li. 2004. Advances in understanding of enzymatic browning in harvested litchi fruit. Food Chem. 88: 443-446.

Joas, J., Y. Caro, M.N. Ducamp, and M. Reynes. 2005. Postharvest control of pericarp browning of litchi fruit(*Litchi chinensis* Sonn cv Kwaï Mi) by treatment with chitosan and organic acids I. effect of pH and pericarp dehydration. Postharvest Biol. Technol. 38:128-136.

Kader, A.A. and C. B. Watkins. 2000. Modified atmosphere packaging- toward 2000 and beyond. HortTechnology 10: 483486.

Lichter, A., O. Dvir, I. Rot, M. Akerman, R. Regev, A. Wiesblum, E. Fallik, G. Zauberman, and Y. Fuchs. 2000. Hot water brushing: an alternative method to SO_2 fumigation for color retention of litchi fruits. Postharvest Biol. Technol. 18:235-244.

Lin, Z.F., S.S. Li, D.L. Zhang, G.Z. Lin, Y.B. Li, S.X. Liu, and J.D. Chen. 1988. The changes of pigments, phenols contents and activites of polyphenos oxidase and phenylalnine ammonia-lyase in pericarp of postharvest litchi fruit. Acta Bot. Sin. 30: 40-45.

Lurie, S. 2002. Temperature management. pp. 107-121. In: M. Kenn(eds). Fruit quality and biological basis. Sheffield Academic Press.

Mattheis, J. and J.K. Fellman. 2000. Impacts of modified atmosphere packaging and controlled atmospheres on aroma, flavor and quality of horticultural commodities. HortTechnology 10: 507-510.

McGuire, R.G. and E.A. Baldwin. 1998. Acidic fruit coatings for maintenance of color and decay prevention on lychees postharvest. Proc. Fla. State Hort. Soc. 111:243-247.

Mitchell, F.G. 1992. Cooling horticultural commodities, pp. 53-78. In A.A. Kader(ed) Postharvest Technology of Horticultural Crops.University of California Press.

Sandhu, S.S. and J.S. Randhawa. 1992. Effect of post-harvest application of methyl-2-benzimidazole carbamate and in-pack fumigant on the cold storage life of litchi cultivars. Acta Hort. 296: 185-189.

Sandhya. 2010. Modified atmosphere packaging of fresh produce: current status and future needs. LWT-Food Sci. Technol. 43: 381-392.

Scott, K.J., B.I. Brown, G.R. Chaplin, M.E. Wilcox, and J.M. Bain. 1982. The control of rotting and browning of litchi fruit by hot benomyl and plastic film. Sci. Hortic. 16: 253-262.

Sivakumar, D., K. Zeeman, and L. Korsten. 2007. Effect of a biocontrol agent (*Bacillus subtilis*) and modified aqtmosphere packaging on postharvest decay control and quality retention of litchi during storage. Phytoparasitica 35:507-518.

Sivakumar, D., L.A. Terry, and L. Korsten. 2010. An overview on litchi fruit quality and alternative postharvest treatment to replace sulfur dioxide fumigation. Food Rev. Int. 26:162-188.

Thompson, J.F. 1997. Hydrocooling fresh market commodities. Tree Fruit Postharvest J. 8:3-11.

Underhill, S. J. R., L. M. Coates and Y. Saks. 1997. Litchi. p.191-208 1n:S. K. Mitra,(ed). Postharvest physiology and storage of Tropical and subtropical fruits. CAB International.

Underhill, S.J.R. and C. Critchley. 1992. The physiology and anatomy of lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp during fruit development. J.Hortic. Sci. 67: 437-444.

Underhill, S.J.R. and C. Critchley. 1995. Cellular localisation of polyphenol oxidase and peroxidase activity in *Litchi chinensis* Son. pericarp. Aust. J. Plant Physiol. 22:627-632.

Zauberman, G., R. Ronen, M. Akerman, A. Weksler, T. Rot, and Y. Fuches. 1991. Post-harvest retention of the red colour of litchi fruit pericarp. Sci. Hortic. 47: 89-97.

Zhang, D.L. and P.C. Quantick. 1997. Effects of chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit. Postharvest Biol. Technol. 12: 195-202.

Zhang, Z., O. Dvir, E. Pesis, U. Pick and A. Lichter. 2005. Weak organic acids and inhibitors of pH homeostasis suppress growth of *Penicillum* infesting Litchi fruits. J. Phytopathology 153:667-673.

Zoffoli, J.P., B. A. Latorre, and P. Naranjo. 2008. Hairline, a postharvest cracking disorder in table grapes induced by sulfur dioxide. Postharvest Bio. Technol. 47: 90-97.

Litchi Postharvest Handling

Yu-Shen Liang[1,2] and Lih-Shang Ke[1]

Abstract

There are short storage life and shift life because the litchi fruit swiftly browned after harvest. During litchi postharvest process, there are three key problems that have to overcome: 1.prevente pericarp browning, 2. avoid fruit decay that microbe caused, 3. maintain fruit flavor and taste. There are a lot of factors caused the litchi fruit speedily browning, including water loss, enzymatic browning, ethylene, microbe infect, chilling injury, senescence, and mechanical damage. At present, these researches reposted that techniques of low temperature storage, ice water hydrocooling , acidification, chemical dipping were effective to postpone litchi fruit storage life and maintain fruit quality. Hydrocooling and low temperature storage reduced the respiration rate and ethylene production. The acidification and chemical dipping treatment restrained the activity of browning enzyme, prevented the anthocyanin degraded and microbe infected. The package technique lead to reduced water loss form fruit, avoided mechanical damage, and maintain fruit quality. The litchi fruit was utilized suitable postharvest handling after harvested, it would maintained for 30-60 days of storage life. By the integration of the different postharvest techniques to deal with litchi fruit and look forward to creation of more effective preservation of litchi postharvest technology in the future.

Keyword: Water loss、Enzymatic browning、Precooling、Package、Sodium metabisulfite

[1] Ph. D. and professor, Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan, R.O.C.
[2] Corresponding author. E-mail: p9425002@mail.npust.edu.tw

表 1. 冰水預冷對玉荷苞果實貯藏壽命、腐敗率、總可溶性固形物與可滴定酸含量之影響 x, y

處理	貯藏壽命 (Days)^z	腐敗率(%)		可溶性固形物 (°Brix)		可滴定酸 (%)	
		28D	56D	28D	56D	28D	56D
對照組	31.0 c	26.7 a	-	16.5 b	-	0.17 b	-
延遲1小時預冷	60.0 a	3.3 b	46.6 b	18.8 a	18.1 a	0.22 a	0.17 a
延遲2小時預冷	60.7 a	6.6 b	46.6 b	18.6 a	17.1 a	0.18 ab	0.14 a
延遲4小時預冷	63.3 a	3.3 b	33.3 b	18.0 a	16.4 a	0.18 ab	0.15 a
延遲6小時預冷	53.3 b	10.0 b	73.3 a	18.4 a	16.4 a	0.14 b	0.14 a

x. Each value was presented as the mean of three replicates; same letters are not significantly different at $P < 0.05$ by Fisher's Protected Least Significant Test.
y. The decay incidence, total soluble solid and titratable acidity were assayed after 28 and 56 days of storage.
z. The storage life at 5℃ was ended while the mean of browning index reached four .

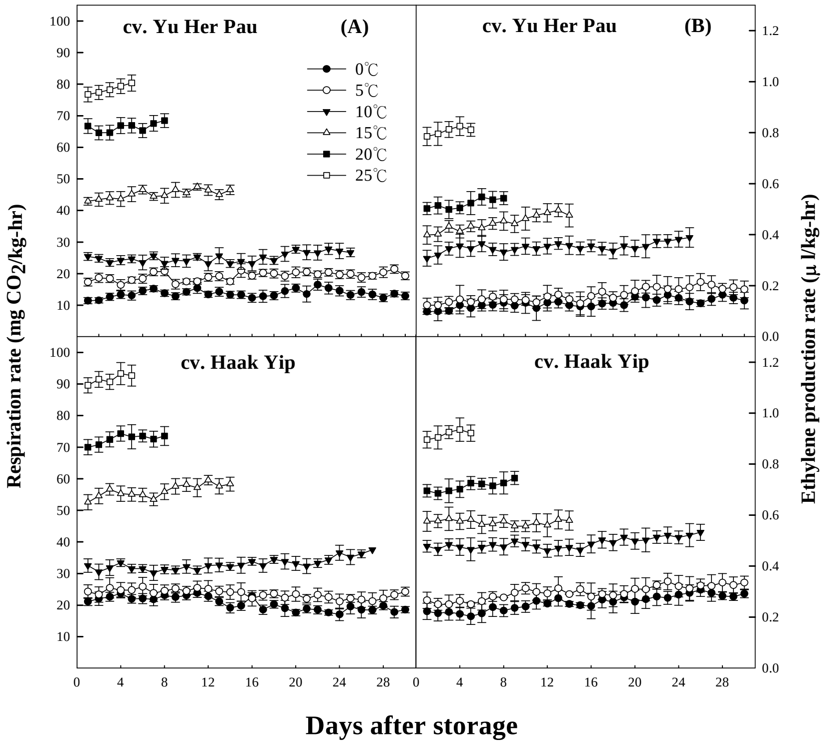


圖 1. 玉荷苞、黑葉荔枝果實於不同貯藏溫度之呼吸率 (A) 及乙烯產生率變化 (B) 。

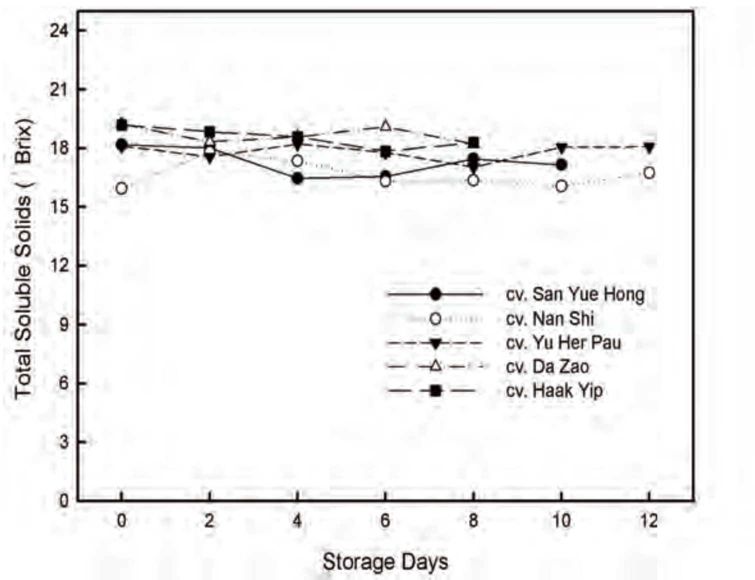


圖 2.荔枝果實採收後總可溶性固形物(total soluble solids)含量變化。品種有三月紅(cv. San Yue Hong)、楠西早生(cv. Nan Shi)、玉荷苞(cv. Yu Her Pau)、大造(cv. Da Zao)、黑葉(cv. Haak Yip)。果實貯藏於20℃冷藏庫。

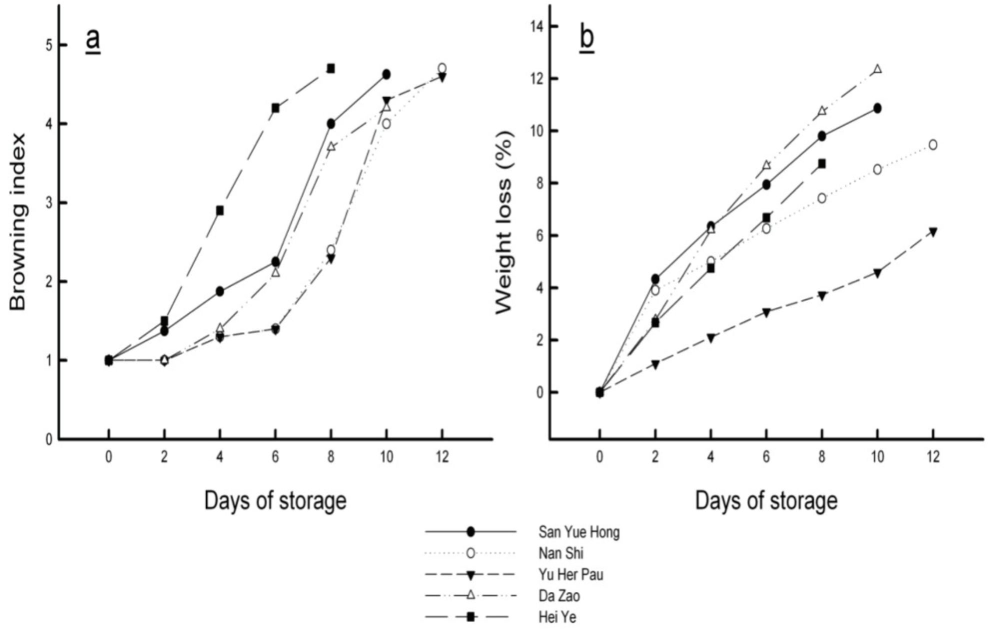


圖 3.貯藏期間(20℃)荔枝果實褐變指數(a)與果實失重(b)之變化。品種有三月紅(cv. San Yue Hong)、楠西早生(cv. Nan Shi)、玉荷苞(cv. Yu Her Pau)、大造(cv. Da Zao)、黑葉(cv. Haak Yip)。果實貯藏於20℃冷藏庫。

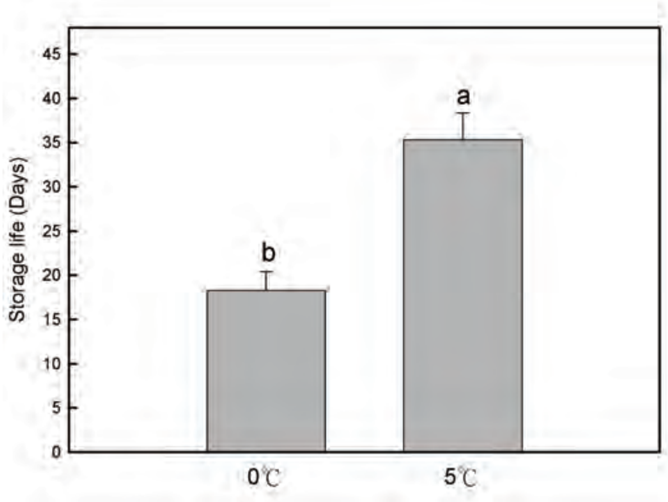


圖 4. 黑葉荔枝果實於 0℃和 5℃貯藏之貯藏壽命比較。荔枝果實利用聚乙烯包裝袋包裝、不封口。利用 *t*-test 進行統計分析。

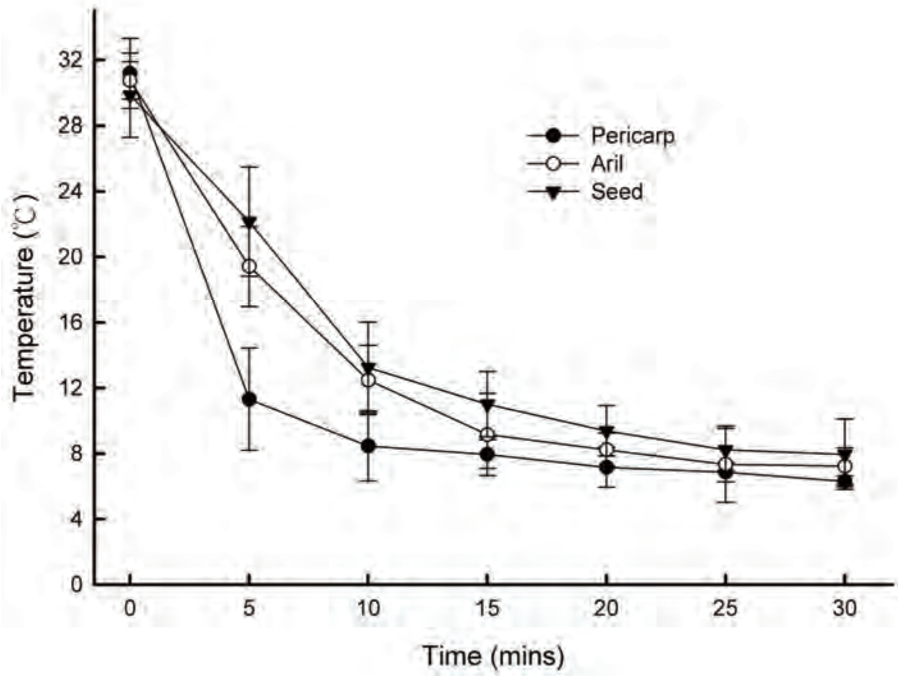


圖 5. 冰水預冷過程，玉荷包荔枝果實溫度之變化。荔枝果實浸泡 5℃冰水、30 分鐘。

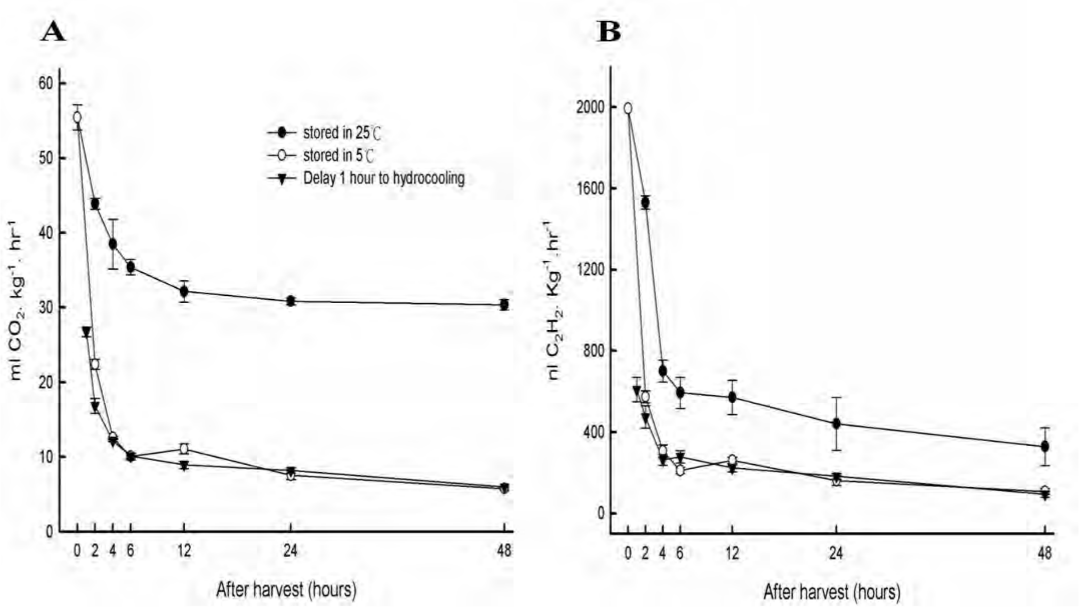


圖 6. 冰水預冷處理對玉荷苞荔枝果實呼吸速率 (A) 與乙烯生成量 (B) 之影響

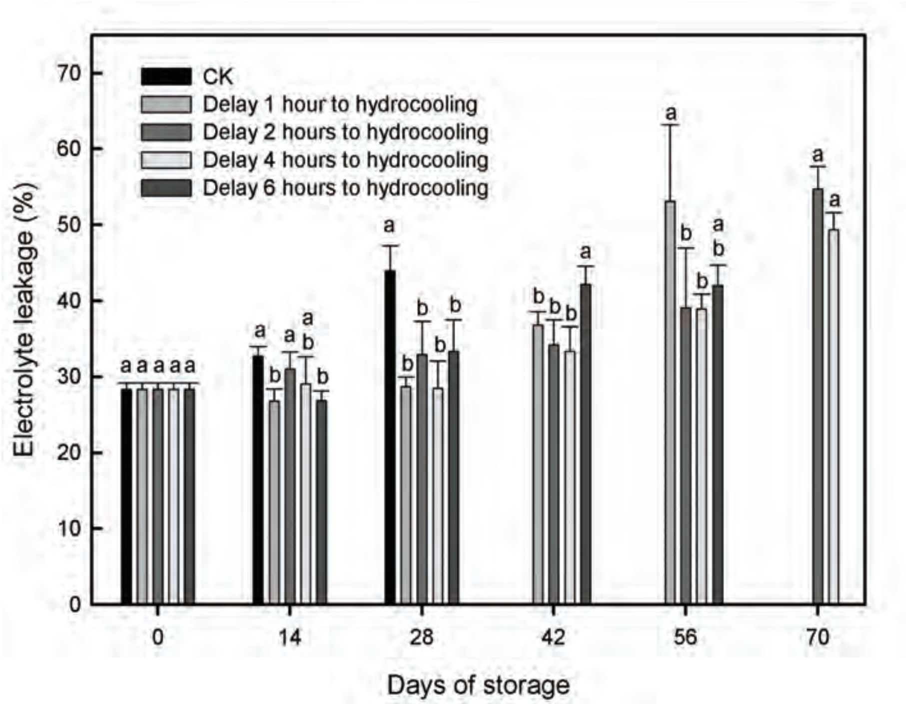


圖 7. 冰水預冷處理對荔枝果皮離子滲漏率之影響。荔枝果實於採收後 1、2、4、6 小時進行冰水預冷處理，之後貯藏於 5℃冷藏庫。利用最小顯著差異 (P< 0.05) 進行統計分析。

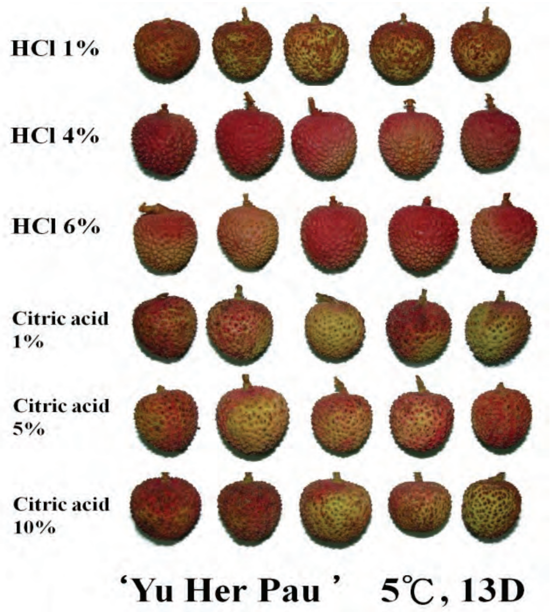


圖 8.浸酸處理對玉荷苞荔枝果皮褐化之影響。

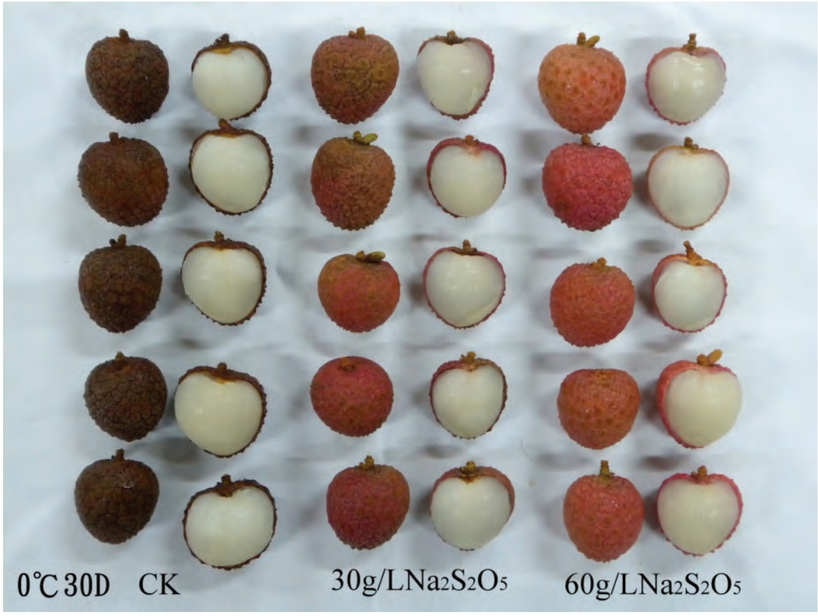


圖 9.黑葉荔枝果實利用焦亞硫酸鈉 ($Na_2S_2O_5$) 處理，貯藏於 0℃、30 天後，果實腐敗之情形。

臺灣荔枝國際市場競爭力分析

詹益昌[1]

摘 要

臺灣荔枝種植面積達12,000公頃，年產量達90,000噸，為相當重要的果樹產業。但由於一年一收，且由於果皮採收後易褐變，不易保持商品價值。荔枝盛產時，消費市場若達飽合，則價格及利潤則會嚴重受到影響。若適量進行外銷，則具有穩定市場價格及維護生產者收益等功效。

民國82~83年臺灣荔枝外銷量約佔總產量5%，以外銷香港、菲律賓、日本、新加坡、加拿大為主。但隨著外銷貯運技術外流至荔枝生產面積最多的中國大陸。相對打壓到台灣的外銷。東南亞國家的市場幾乎被中國大陸所取代。民國100年外銷量已遞減剩下不到總產量1%，而美國市場佔外銷量的一半。面對國外的強勢競爭，臺灣荔枝產業勢必要進行調整。整個荔枝產業應要密切分工，「生產端」、「銷售端」各司其職，進行團隊合作，才可以展現台灣荔枝的競爭力。

1. 詹益昌行董事長。臺灣。高雄市。

荔枝外銷檢疫處理作業簡介

許明達[1,2]

摘 要

目前國產荔枝鮮果實主要輸往美國及日本，依其檢疫規定皆須於輸入前經檢疫處理。輸往美國之荔枝鮮果實係採於運輸途中以冷藏貨櫃進行低溫冷藏處理之方式辦理，處理基準為果肉中心溫度在1℃以下低溫冷藏處理17天或以1.39℃以下溫度冷藏處理20天。輸往日本之荔枝鮮果實則採輸出前蒸熱及冷藏之複合方式辦理，處理基準為以46.2℃飽和蒸氣處理20分鐘後，於6小時內降溫至2℃，持續冷藏處理42小時。荔枝鮮果實輸往美國之檢疫處理及輸出檢疫作業由我國檢疫人員執行，輸往日本之輸出作業則須邀請該國檢疫官來台，會同我國檢疫人員辦理檢疫處理及輸出檢疫作業。

關鍵詞：檢疫處理、低溫冷藏處理、蒸熱處理

1. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 植物檢疫組 農產品檢疫科 科長。臺灣。臺北市。

2. 通訊作者，電子郵件：dar40206@mail.baphiq.gov.tw, Fax：(02)23570679

壹、前言

隨著國際貨品貿易量持續成長，農產品之輸銷申請案件亦相對增加，各國對輸入農產品之開放亦因關切之有害生物種類不同而採取不同之檢疫管制措施。由於我國係東方果實蠅及瓜實蠅等害蟲之發生地區，因此國產果實蠅寄主鮮果實之外銷，除了東南亞地區及大陸等疫情相同國家外，大多受到其它輸入國，例如美國、日本、韓國、澳大利亞等的檢疫限制，皆要求我國須提出可適當殺滅前述果實蠅之檢疫殺蟲處理措施。目前國產鮮果實除輸往東南亞地區等國家於輸出前無須經檢疫處理，僅需經輸出檢疫合格並簽發輸出植物檢疫證明書後即可輸出外，輸往美國、日本、韓國及澳大利亞等國則須於輸入該等國家前採取檢疫處理後始得輸銷，因此如何開發兼顧殺蟲效果及保持處理後鮮果品質之檢疫處理方式，並積極與貿易國提出輸銷申請及諮商，以拓展國產鮮果實之外銷市場，為動植物防疫檢疫局重要施政項目之一。

貳、鮮果實檢疫處理輸銷申請

一、鮮果實輸銷申請及審查開放程序

(一)輸出國植物檢疫機關依輸入國要求提供申請輸銷之農產品生產管理資料、有害生物清單、防治方法及使用藥劑種類等資料向輸入國植物檢疫機關提出正式輸銷申請。

(二)輸入國針對書面資料進行審查及風險分析，必要時得請輸出國提供補充資料，再依風險分析結果決定採行之檢疫措施。

(三)風險分析結果如決定須採行檢疫處理，即通知輸出國進行檢疫處理試驗並於試驗完成後提送檢疫處理試驗報告供審查。

(四)經輸入國審查檢疫處理試驗報告符合要求後，輸入國決定是否派員至輸出國進行實地查核，以確認生產管理措施及檢疫處理試驗報告內容。

(五)生產管理措施及檢疫處理試驗審查通過後，輸入國即依其法制作業程序進行檢疫條件之訂定，如為世界貿易組織（WTO）之成員國，亦應將檢

疫條件通知該組織，檢疫條件公告後，申請輸入之農產品即可依檢疫條件之規定辦理輸入。

二、鮮果實檢疫處理輸銷申請成果

我國截至目前向國外提出採檢疫殺蟲處理方式輸銷申請，並已獲輸入國同意之國產鮮果實種類包括：芒果、木瓜、荔枝、葡萄、椪柑、楊桃、龍眼、白肉種紅龍果、文旦及白柚等水果，其處理方式及輸銷國家分述如下：

(一) 獲輸入國認可之檢疫殺蟲處理方式

1、椪柑 - 以果肉中心溫度 1℃以下持續進行 14 天之低溫冷藏處理。

2、白柚及文旦 - 以果肉中心溫度 1℃以下持續進行 12 天之低溫冷藏處理。

3、葡萄 - 以果肉中心溫度 1℃以下持續進行 12 天之低溫冷藏處理。

4、荔枝 - 以 46.2℃飽和蒸氣處理 20 分鐘後，於 6 小時內降溫至 2℃持續冷藏處理 42 小時之蒸熱冷藏複合處理。

- 果肉中心溫度在 1℃以下持續進行 17 天或 1.39℃以下持續進行 20 天之低溫冷藏處理。

- 以飽和蒸氣加熱使果肉中心溫度達到 46.5℃持續處理 20 分鐘之蒸熱處理或果肉中心溫度於 1℃以下持續進行 13 天之低溫冷藏處理。

5、芒果 - 以飽和蒸氣加熱使果肉中心溫度到達 46.5℃，繼續處理 30 分鐘後，降至常溫之蒸熱處理。

6、木瓜 - 以飽和蒸氣加熱使果實中心溫度到達 47.2℃後，降至常溫之蒸熱處理。

7、楊桃 - 果肉中心溫度在 1℃以下持續進行 15 天或 1.39℃以下持續進行 18 天之低溫冷藏處理。

- 果肉中心溫度在 1℃以下持續進行 12 天之低溫冷藏處理。

8、白肉種紅龍果 - 以 46.5℃飽和蒸氣處理 30 分鐘後降至常溫之蒸熱處理。

9、龍眼 - 果肉中心溫度在 1℃以下持續進行 17 天或 1.39℃以下持續進行 20 天之低溫冷藏處理。

(二) 鮮果實獲輸入國同意採檢疫處理後輸銷之國家及種類

1、日本－椪柑、白柚及文旦、葡萄、荔枝、芒果、木瓜、白肉種紅龍果。

2、韓國－芒果、椪柑、荔枝。

3、美國－芒果、荔枝、楊桃、龍眼。

4、紐西蘭－芒果、荔枝。
5、澳大利亞－芒果。
6、智利－芒果、楊桃。

參、外銷荔枝檢疫處理作業

國產荔枝鮮果實目前主要輸往美國、日本、菲律賓、新加坡及馬來西亞等國家，其中輸往菲律賓、新加坡及馬來西亞等國家無需辦理輸出前檢疫處理，而輸往美國及日本兩國則須採檢疫處理，茲就辦理輸往美國及日本之檢疫作業程序略述如下：

一、輸美荔枝檢疫處理作業

（一）開放時間：

美國農業部於 1994 年公告開放我荔枝鮮果實輸美。

（二）檢疫處理方式及條件：

果肉中心溫度在 1℃以下持續進行 17 天或 1.39℃以下持續進行 20 天之低溫冷藏處理。另考量荔枝銹蜱(Eriophyes litchi)入侵分險，禁止在佛羅里達州銷售。

（三）檢疫作業方式：

1、採海運運輸途中處理之方式，由受訓合格之我國檢疫官辦理。
2、包裝場及預冷冷藏處理設施須經防檢局審查合格。
3、冷藏貨櫃須經美國農業部登錄認可，（可至美國農業部 https://treatments.cphst.org/vessels/網頁查詢），具備三支溫度探針及電腦紀錄設備，裝貨前須經 2 次校正。貨櫃在裝貨前須預冷至 0℃或 - 1℃。
4、荔枝裝入貨櫃時，將 3 支溫度探針分別插入荔枝果實並固定於指定位置，裝櫃完成後迅速關閉櫃門避免果實回溫，並加以簽封。
5、簽署檢疫報告，正本須直接寄達或以電子郵件傳送美方進口港之植物保護檢疫辦公室，影印本一份，由船公司轉交裝載貨輪之船長攜帶，交進口港植物保護檢疫辦公室。
6、將檢疫處理相關資料登錄於美國農業部檢疫處理 556 系統網站 (http://treatments.cphst.org/556/index.cfm)。

二、輸日荔枝檢疫處理作業

（一）開放時間：

日本農林水省於 1988 年公告開放我荔枝鮮果實輸日。

（二）檢疫處理方式及條件：

以 46.2℃飽和蒸氣處理 20 分鐘後，於 6 小時內降溫至 2℃，持續冷藏處理 42 小時之蒸熱冷藏複合處理。

（三）檢疫作業方式：

1、採輸出前處理之方式，由雙方檢疫官共同辦理。

2、至少於荔枝輸出一個月前提出檢疫處理工作計畫及邀請檢疫官來臺之申請。

3、檢疫處理設施認證，包括包裝場防蟲設施及清潔檢查、溫度探針及自動記錄器校正、蒸熱庫空庫運轉及堆積測試、冷藏庫空庫運轉測試。

4、執行檢疫處理及輸出檢疫作業，包括檢疫處理前將溫度探針插入荔枝果實並固定、蒸熱及冷藏處理作業監督、處理完成後之溫度記錄確認、包裝作業、輸出前之輸出檢疫作業。

肆、未來展望

國產荔枝鮮果實於 84 年起開始輸往美國，於 92 年輸美數量達到最高峰之 3,600 公噸，後因其他國家輸美荔枝之競爭，逐年下降，97 年輸出量跌至 1,000 公噸以下後，至今每年維持在 600 至 700 公噸之間：輸日之荔枝鮮果實則始於 69 年，近十年輸日數量維持在 100 至 200 公噸之間，近年來雖開拓菲律賓、新加坡及馬來西亞等市場，惟美國及日本仍為最主要之外銷市場，輸出量占八成以上，依 100 年荔枝鮮果實外銷量 947 公噸計，輸銷至美國之數量為 638 公噸，占總輸出量 67%，輸至日本之數量為 134 公噸，占總輸出量 14%。由於國產荔枝產期短且生產成本高，並不利於與東南亞及大陸等國生產之荔枝競爭，因此，除持續加強供果園之生產管理及輔導農民安全用藥以提升國產荔枝鮮果品質外，防檢局亦不斷研發改進檢疫殺蟲處理技術以降低對鮮果品質之影響，並積極向其他國家提出輸銷申請及諮商，以維持荔枝鮮果實外銷競爭力及拓展外銷新市場。

Introduction of Quarantine Treatment Process for Exporting Lychees

Ming-Dar Hsu[1,2]

Abstract

Main markets of fresh lychees from Taiwan are the United States and Japan, quarantine treatment before entry is required by regulations of both countries. In-transit cold treatment in refrigerated containers is used for lychees exporting to the United States; treatment schedule is core temperature at or below 1℃ for at least 17days, or core temperature at or below 1.39℃ for at least 20 days. Lychees exporting to Japan, on the other hand, are treated by vapor heat-cold combination treatment before export; treatment schedule is 46.2℃ saturated vapor for 20 minutes, followed by cooling the fruits to 2℃ within 6 hours and keep refrigerated at or below 2℃ for 42 hours. Quarantine treatment and export inspection for lychees to the United States are conducted by local quarantine officers, while lychees to Japan require treatment and inspection conducted jointly by Japanese and local inspectors.

Key words: quarantine treatment, cold treatment, vapor heat treatment

[1] Chief , Agricultural Products Quarantine Section, Plant Quarantine Division, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan, ROC.
[2] Corresponding author, e-mail: dar40206@mail.baphiq.gov.tw; Fax: (02)23570679.

圖 1.輸美荔枝冷藏貨櫃溫度探針校正

圖 2.荔枝輸美溫度探針插針作業

圖 3.輸美荔枝溫度探針固定

圖 4.輸美荔枝冷藏貨櫃簽封

圖 5.輸日荔枝蒸熱設施溫度探針校正

圖 6.輸日荔枝冷藏設施溫度探針校正

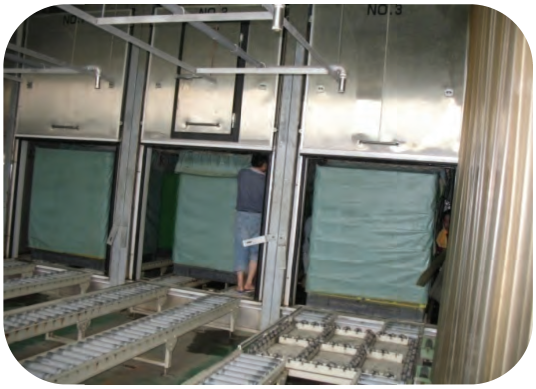


圖 7.輸日荔枝蒸熱處理設施

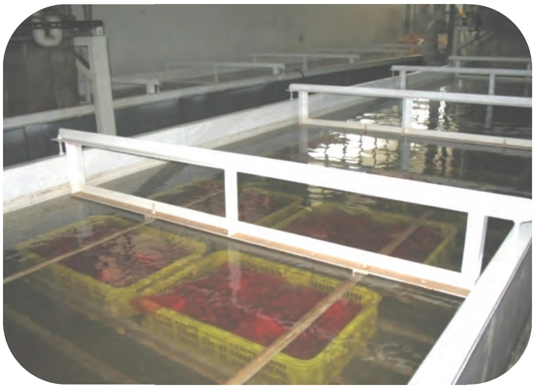


圖 8.輸日荔枝蒸熱處理後以冰水降溫

圖 9.輸日荔枝蒸熱處理後冷藏處理輸日荔枝

圖 10.中日檢疫官會同辦理輸出檢疫作業

國家圖書館出版品預行編目資料

臺灣荔枝產業佈局研討會專刊/方信秀、鄧永興、李文立 主編
台中市霧峰區：行政院農業委員會農業試驗所，民 101
82 面；公分 （平裝） NT$ ：200 (農業試驗所特刊第 171 號)

1. 果樹類-論文，講詞等
版權為本所所有，非經本所及作者書面同意，不得重製、數位化或轉載

臺灣荔枝產業佈局研討會專刊

發 行 人：陳駿季、陳甘澍

主　　編：方信秀、鄧永興、李文立

出版機關：行政院農業委員會農業試驗所

地址：台中市霧峰區萬豐村舊正里中正路 189 號

電話：(04) 23302301

傳真：(04) 23338162

設計承印：昕運國際有限公司

地址：高雄市鳳山區中山西路 219 號

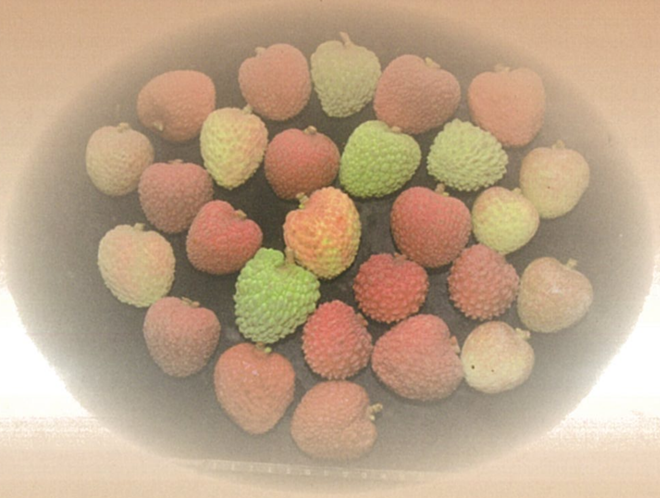
出版日期：中華民國 101 年 12 月出版

定　　價：新台幣 200 元整

展 售 處：農業試驗所圖書館（04）23302301 轉 7035

五南文化廣場（04）24378010

國家書店：(02) 27963638



ISBN：978-986-03-5902-2

00200

9 789860 359022

GPN：102000387

43